



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

**ИНСТИТУТ МИРОВОГО ОКЕАНА**

«СОГЛАСОВАНО»  
Руководитель ОП

  
(подпись)

Зюмченко Н.Е.  
(Ф.И.О. рук. ОП)

« 15 » сентября 2021 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой

Биоразнообразия и морских биоресурсов

(название кафедры)

  
Адрианов А.В.  
(Ф.И.О.)

« 13 » сентября 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Микробиология и вирусология**  
**Направление подготовки 06.03.01 «Биология».**

**Форма подготовки очная**

курс  2  семестр  3

лекции  16  час.

практические занятия   час.

лабораторные работы  18  час.

в том числе с использованием МАО лек.  0  /пр.  0  /лаб.  0  час.

в том числе в электронной форме лек.  0  /пр.  0  /лаб.  0  час.

всего часов аудиторной нагрузки   час.

в том числе с использованием МАО  24  час.

в том числе контролируемая самостоятельная работа  0  час.

в том числе в электронной форме  0  час.

самостоятельная работа  110  часа.

в том числе на подготовку к экзамену  54  часа.

курсовая работа / курсовой проект не предусмотрен

зачет   семестр

экзамен  3  семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 06.03.01 **Биология** утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 920 от 07.08.2020

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры  Биоразнообразия и морских биоресурсов   
протокол №  1  от «  13  » сентября 2021 г.

Заведующий кафедрой  д.б.н. А.В. Адрианов

Составитель:  д.м.н., профессор Мартынова А.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)

**Цель** - ознакомление студентов с современными достижениями в области микробиологии; освоение теоретических основ и актуальных проблем сравнительно-эволюционной, экологической, медицинской, промышленной микробиологии; обучение профессиональному владению современными методами микробиологии, использовании этих знаний в научной, производственной и педагогической деятельности.

**Задачи:**

1. - овладеть системой знаний, о многообразии микромира, о строении, функциях микроорганизмов; особенностях форм их энергетического существования, ролью в природных процессах, значением для народного хозяйства и здравоохранения.
2. - иметь представление о важнейших свойствах микроорганизмов, их отличительных признаках; положении и роли микроорганизмов в природе; принципах систематики; метаболизме;
3. овладеть умениями определения основных таксономических признаков микроорганизмов; техникой работы с микроорганизмами и основными методами микробиологических исследований
4. - знать основные таксономические группы микроорганизмов, строение прокариот, физиологические и биохимические свойства, пути получения энергии и генетические особенности
5. - уметь оперировать основными понятиями и категориями, применять полученные знания на практике, видеть роль микробиологии в системе научного знания и оценить междисциплинарные связи

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

- способность к самоорганизации и самообразованию;

- способность применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов и владение знанием механизмов гомеостатической регуляции; владение основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем;

Содержание дисциплины охватывает следующий круг вопросов: История микробиологии, этапы ее развития как науки. Теоретические основы микробиологии. Основные направления развития современной микробиологии. Систематика микроорганизмов, особенности строения микробной клетки по сравнению с эукариотами. Условия и факторы среды, оказывающие влияние на развитие прокариот. Механизмы питания бактерий, варианты питательных сред и их характеристика. Физиология микроорганизмов, особенности роста и размножения микробной клетки. Понятия анаболических и катаболических процессов у прокариот. Пути получения энергии у бактерий. Типы жизни прокариот, особенности обмена паразитов, гетеротрофов, хемотрофов и фототрофов. Основные понятия генетики микроорганизмов.

Дисциплина «Микробиология и вирусология» логически и содержательно связана с такими курсами, как ботаника, зоология, физиологии человека и животных, химия, генетика и селекция, биохимия и молекулярная биология.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
проектный	ПК-5 Готовность использовать нормативные документы, определяющие	ПК-5.1. Использует нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности работ, в реальной практической работе

	организацию и технику безопасности работ, способность оценивать качество и безопасность продуктов биотехнологических и биомедицинских производств	ПК-5.2. Оценивает качество и безопасность продуктов биотехнологических и биомедицинских производств
--	---	---

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-5.1. Использует нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности работ, в реальной практической работе	Знает: основные нормативные документы в области организации и техники безопасности работ
	Умеет: использовать нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности работ, в реальной практической работе
	Владеет: навыками для использования основных нормативных документов, определяющих организацию и технику безопасности работ, в реальной практической работе
ПК-5.2. Оценивает качество и безопасность продуктов биотехнологических и биомедицинских производств	Знает: основные подходы к оценке качества и безопасности продуктов биотехнологических и биомедицинских производств
	Умеет: оценивать качество и безопасность продуктов биотехнологических и биомедицинских производств
	Владеет: навыками оценки качества и безопасности продуктов биотехнологических и биомедицинских производств

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Микробиология и вирусология» применяются следующие **методы активного/ интерактивного обучения:**

1. Лекция- визуализация
2. Коллоквиум-дискуссия по актуальным проблемам дисциплины.

# **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (16 час)**

**Раздел I. «Основные понятия в микробиологии, систематика и строение микроорганизмов» (3 час/ 3 часа с использованием МАО Лекция- визуализация)**

**Тема 1. Этапы становления микробиологии как науки, основные направления развития (1 ч /1 час с использованием МАО Лекция- визуализация)**

Предмет и задачи микробиологии. Основоположники мировой и отечественной науки, их вклад в становление науки микробиологии, этапы её развития, разработки её методологии. Учение о возникновении инфекции (миазматики и контагионисты). Значение работ А. Ван Левенгука, Л. Пастера, Р. Коха, С. Н. Виноградского, М. Бейеринка, Д. И. Ивановского, Дж. Листера, А. Клейвера и ряда других ученых. Особенности русской и голландской школ микробиологии. Развитие микробиологии в трудах русских ученых Л. С. Ценковского, И. И. Мечникова, В.Л. Омелянского, Б. Л. Исаченко, Г. А. Надсона, Н.А. Красильникова и других. Основные направления современной микробиологической науки и проблемы, стоящие перед общей, промышленной, геологической, водной, морской, сельскохозяйственной, санитарной и медицинской микробиологией.

**Тема 2. Систематика прокариот. Группы прокариотных организмов (1 ч/1 час с использованием МАО Лекция- визуализация)**

Мир микроорганизмов, общие признаки и разнообразие. Сходства и различия про- и эукариотических микроорганизмов. Положение микроорганизмов в системе живого мира на основе современной филогенетической концепции К. Уоуза (C.Wose). Принципы классификации и идентификации бактерий с применением методов нумерической таксономии хемотаксономии, геносистематики на основе групп признаков: морфологических, культуральных, физиологических, биохимических,

серологических, молекулярно-генетических. Выделяемые в настоящее время основные филогенетические кластеры бактерий. Краткий обзор наиболее распространенных и изученных представителей основных систематических групп. Прокориоты. Характеристика отдельных групп эубактерий (аэробных, факультативно-анаэробных и анаэробных хемоорганогетеротрофов: грамотрицательных и грамположительных палочек и кокков, хемолитоавтотрофов), цианобактерий, архебактерий. Эукариоты. Краткая характеристика микроскопических грибов, микроводорослей, простейших.

### **Тема 3. Строение и химический состав клеток прокариот (1 ч/1 час с использованием МАО Лекция- визуализация)**

Модели третичной структуры. Глобулярная гидрофильная структура. Доменная организация белков и ферментов, типы доменных структур. Классификация белков по типу формирования третичной структуры. Денатурация белков. Субъединица и протомер. Определение числа полипептидных цепей в молекулах белков и ферментов и их молекулярной массы. Физико-химические методы исследования изменений в четвертичной структуре белков и ферментов при их функционировании. Изменчивость и консервативность в первичной, вторичной, третичной и четвертичной структуре гомологичных белков в филогенезе.

### **Раздел II. Физиология микроорганизмов (3 час/ 3 часа с использованием МАО Лекция- визуализация ).**

#### **Тема 1. Питательные среды. Механизмы питания микроорганизмов (1 ч/1 час с использованием МАО Лекция- визуализация).**

Принципы приготовления питательных сред и их классификация. Способы культивирования. Механизмы питания микроорганизмов. Потребность микробов в органических и неорганических веществах.

## **Тема 2. Культуральные свойства, рост и размножение бактерий (1 ч/1 час с использованием МАО Лекция- визуализация).**

Рост клетки и популяции: отличия. Параметры и закономерности роста культуры. Кривая роста и характеристика фаз. Преимущества и недостатки периодического и непрерывного культивирования. Синхронные культуры. Накопительные культуры и принцип селективности. Аксенические культуры. Объективные трудности при выделении и искусственном содержании природных микроорганизмов. Некультивируемые формы. Методы получения культур накопительных и чистых культур микроорганизмов.

## **Тема 3. Условия культивирования микроорганизмов. Факторы, влияющие на размножение бактерий (1 ч/1 час с использованием МАО Лекция- визуализация).**

Действие физических и химических факторов на рост микроорганизмов (температуры, давления, влажности, аэрации, рН среды, солености), устойчивость и широкая распространенность в биосфере. Понятия термо- мезо- и психрофилии; аэробов, микроаэрофилов, факультативных и аэротолерантных анаэробов; галофилии, осмофилии, ацидофилии.

## **Раздел III. Особенности метаболизма и генетики микроорганизмов (3 час/ 3 часа с использованием МАО Лекция- визуализация)**

### **Тема 1. Особенности анаболизма и катаболизма. Способы получения энергии (1 ч/1 час с использованием МАО Лекция- визуализация).**

(Раскрытие представления о формировании особенностей метаболизма микроорганизмов для реализации их основных планетарных функций: кругооборота углерода, газообмена в атмосфере и взаимодействия с литосферой. Представления о скорости и пластичности метаболизма, разнообразии метаболических путей и способов получения энергии (фотосинтетическое, окислительное, субстратное фосфорилирование),



наличии экзоферментов, конститутивных и индуцибельных ферментов. Краткая характеристика биосинтетических процессов. Особенности энергетического метаболизма: аэробное дыхание, анаэробное дыхание, брожение, хемосинтез, фотосинтез. Регуляция метаболизма через количество и активность ферментов. Индукция и репрессия синтеза ферментов. Катаболитная репрессия. Катаболизм. Ферменты. Пути катаболизма гексоз. Фруктозо-1,6- бисфосфатный путь (Эмдена-Мейергофа-Парнаса). Пентозофосфатный путь. Путь Энтнера-Дудорова. Цикл трикарбоновых кислот. Типы брожения. Дыхание. Кометаболизм. Анаболизм. Регуляция метаболизма. Эволюция путей метаболизма.

## **Тема 2. Типы жизни прокариот (1 ч/1 час с использованием МАО Лекция-визуализация).**

Раскрытие представления о метаболической пластичности микроорганизмов. Источники получения бактериями энергии, водорода и электронов для запуска ЭТЦ, источники поступления углерода в микробную клетку. Способы существования: литотрофия, органотрофия, фототрофность, хемотрофия, гетеро- и автотрофия. Отличительные особенности метаболизма паразитов, гетеротрофов, хемолитотрофов, фототрофов. Основные типы способа существования микроорганизмов.

## **Тема 3. Основы генетики микроорганизмов (1 ч/1 час с использованием МАО Лекция- визуализация).**

Опыт О. Эйвери, Ф. Мак Леода и Р. Мак Карти 1944 года – самый выдающийся эксперимент за всю историю биологии и всей науки. Синтез белка и генетический код: репликация ДНК, транскрипция ДНК, генетический код, синтез белка.

Генетический аппарат бактерий. Строение и локализация бактериальной хромосомы. Оперонная организация генома у прокариот. Особенности репликации ДНК. Сопряжение транскрипции и трансляции. Генотипическая и фенотипическая изменчивость. Спонтанный и индуцированный мутагенез.

Ауксотрофы. Селекция мутантов, их практическое применение. Химические мутагены и типы точечных мутаций. Физические мутагены. Типы повреждений в ДНК при УФ-облучении. Механизмы репарации ДНК после УФ-облучения. Биологические мутагены. Плазмиды, транспозоны: строение, функция, распространение. Рекомбинация у прокариот: трансформация, трансдукция, конъюгация. Понятие о генной инженерии. Рестрикция и модификация. Молекулярное клонирование. Слияние протопластов.

#### **Раздел IV. Основы вирусологии (1 ч/1 час с использованием МАО Лекция- визуализация).**

Основные свойства вирусов и их молекулярно-генетическая организация. Открытие вирусов. Основные свойства вирусов. Работы Д.Я. Ивановского, Бейеринка, Стэнли, Туорта, д'Эреля. Размножение вирусов. Молекулярно-генетическая организация вирусов. Вироиды и прионы. Классификация вирусов. Жизненный цикл вирусов. Основные типы вирусных геномов.. Вироиды. Прионы – не живые инфекционные белки.

#### **Раздел V. Экология и геохимическая деятельность микроорганизмов(3 час/ 3 часа с использованием МАО Лекция- визуализация)**

##### **Тема 1. Среды обитания микроорганизмов (1 ч/1 час с использованием МАО Лекция- визуализация)**

Круговорот углерода, азота, серы, фосфора и других элементов. Минерализация различных веществ. Роль микроорганизмов в геохимических процессах.

Численность микроорганизмов в воде, почве и воздухе. Роль микроорганизмов в минерализации органических веществ и первичной продукции различных типов водоемов. Особенности почвы, как среды обитания микроорганизмов. Причины микроразнообразия

микробов в почве. Зимогенная, автохтонная микрофлора и микрофлора рассеяния. Группы почвенных микроорганизмов и их роль в почвообразовательном процессе, циклах основных биогенных элементах. Факторы, определяющие жизнеспособность разных групп микроорганизмов в воздухе. Роль микроорганизмов в переработке отходов и детоксикации ядовитых веществ, деградации нефтяных углеводородов, фенолов, формировании полезных ископаемых.

**Тема 2. Взаимодействие микроорганизмов с растениями, животными. Микробные сообщества (1 ч/1 час с использованием МАО Лекция-визуализация).**

Взаимодействие микроорганизмов между собой в природных сообществах. Метабиоз. Симбиоз. Антагонизм. Паразитизм. Хищничество. Природа антимикробных веществ. Антибиотики. Продуценты антибиотиков. Взаимоотношения растений и микроорганизмов. Микроорганизмы филосферы и ризосферы. Бактерии-симбионты и фитопатогены. Продукция биологически активных веществ эпифитными микроорганизмами. Разнообразие взаимоотношений между микроорганизмами и животными. Роль микроорганизмов в жизни различных представителей животного мира. Микробоценоз человеческого организма. Симбионты и патогены.

**Тема 3. Патогенные микроорганизмы (1ч/1 час с использованием МАО Лекция- визуализация).**

Понятия патогенности, вирулентности. Факторы патогенности. Определение клеточного и гуморального иммунитета. Взаимодействие антител и антигенов: агглютинация и преципитация. Явление дисбактериоза, его профилактика и лечение.

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

### **ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ (18 час)**

#### **Тема 1. Этапы становления микробиологии как науки, основные направления развития (4 час)**

1. Предмет и задачи микробиологии.
2. Основоположники мировой и отечественной науки, их вклад в становление науки микробиологии, этапы её развития, разработки её методологии.
3. Учение о возникновении инфекции (миазматики и контагионисты). Значение работ А. Ван Левенгука, Л. Пастера, Р. Коха, С. Н. Виноградского, М. Бейеринка, Д. И. Ивановского, Дж. Листера, А. Клейвера и ряда других ученых.
4. Особенности русской и голландской школ микробиологии. Развитие микробиологии в трудах русских ученых Л. С. Ценковского, И. И. Мечникова, В.Л. Омелянского, Б. Л. Исаченко, Г. А. Надсона, Н.А. Красильникова и других.
5. Основные направления современной микробиологической науки и проблемы, стоящие перед общей, промышленной, геологической, водной, морской, сельскохозяйственной, санитарной и медицинской микробиологией.

#### **Тема 2. Систематика прокариот. Группы прокариотных организмов (3 час)**

1. Мир микроорганизмов, общие признаки и разнообразие.
2. Сходства и различия про- и эукариотических микроорганизмов.
3. Положение микроорганизмов в системе живого мира на основе современной филогенетической концепции К. Уоуза (C.Wose).
4. Принципы классификации и идентификации бактерий с применением методов нумерической таксономии хемотаксономии, геносистематики на основе групп признаков: морфологических, культуральных,

физиологических, биохимических, серологических, молекулярно-генетических. Выделяемые в настоящее время основные филогенетические кластеры бактерий.

5. Краткий обзор наиболее распространенных и изученных представителей основных систематических групп.

### **Тема 3. Строение и химический состав клеток прокариот (1 час)**

1. Особенности генетического аппарата прокариот
2. Плазмиды. Строение, функции. Разнообразие
3. Передача генетической информации между бактериями

### **Тема 4. Питательные среды. Механизмы питания микроорганизмов (1 час)**

1. Принципы приготовления питательных сред и их классификация. Способы культивирования.
2. Механизмы питания микроорганизмов.
3. Потребность микробов в органических и неорганических веществах.

### **Тема 5. Культуральные свойства, рост и размножение бактерий (1 час)**

1. Рост клетки и популяции: отличия.
2. Параметры и закономерности роста культуры. Кривая роста и характеристика фаз.
3. Преимущества и недостатки периодического и непрерывного культивирования.
4. Синхронные культуры.
5. Накопительные культуры и принцип селективности.
6. Аксенические культуры.
7. Объективные трудности при выделении и искусственном содержании природных микроорганизмов.
8. Некультивируемые формы. Методы получения культур накопительных и чистых культур микроорганизмов.

## **Тема 6. Условия культивирования микроорганизмов. Факторы, влияющие на размножение бактерий (1 час)**

1. Действие физических и химических факторов на рост микроорганизмов (температуры, давления, влажности, аэрации, рН среды, солености), устойчивость и широкая распространенность в биосфере.
2. Понятия термо- мезо- и психрофилии; аэробов, микроаэрофилов, факультативных и аэротолерантных анаэробов; галофилии, осмофилии, ацидофилии

## **Тема 7. Особенности анаболизма и катаболизма. Способы получения энергии (1 час)**

1. Раскрытие представления о формировании особенностей метаболизма микроорганизмов для реализации их основных планетарных функций: кругооборота углерода, газообмена в атмосфере и взаимодействия с литосферой.
2. Представления о скорости и пластичности метаболизма, разнообразии метаболических путей и способов получения энергии (фотосинтетическое, окислительное, субстратное фосфорилирование), наличии экзоферментов, конститутивных и индуцибельных ферментов.
3. Краткая характеристика биосинтетических процессов. Особенности энергетического метаболизма: аэробное дыхание, анаэробное дыхание, брожение, хемосинтез, фотосинтез.
4. Пути катаболизма гексоз. Фруктозо-1,6- бисфосфатный путь (Эмдена-Мейергофа-Парнаса).
5. Пентозофосфатный путь.
6. Путь Энтнера-Дудорова.
7. Цикл трикарбоновых кислот.
8. Типы брожения.
9. Дыхание.
10. Кометаболизм.

11. Анаболизм.
12. Регуляция метаболизма.
13. Эволюция путей метаболизма.

### **Тема 8. Типы жизни прокариот (1 час)**

1. Источники получения бактериями энергии, водорода и электронов для запуска ЭТЦ, источники поступления углерода в микробную клетку.
2. Способы существования: литотрофия, органотрофия, фототрофность, хемотрофия, гетеро- и автотрофия.
3. Отличительные особенности метаболизма паразитов, гетеротрофов, хемолитотрофов, фототрофов.
4. Основные типы способа существования микроорганизмов.

### **Тема 9. Основы генетики микроорганизмов (1 час)**

1. Синтез белка и генетический код: репликация ДНК, транскрипция ДНК, генетический код, синтез белка.
2. Оперонная организация генома у прокариот. Особенности репликации ДНК. Сопряжение транскрипции и трансляции.
3. Генотипическая и фенотипическая изменчивость.
4. Спонтанный и индуцированный мутагенез.
5. Ауксотрофы.
6. Селекция мутантов, их практическое применение.
7. Химические мутагены и типы точечных мутаций.
8. Физические мутагены.
9. Типы повреждений в ДНК при УФ-облучении.
10. Механизмы репарации ДНК после УФ-облучения.
11. Биологические мутагены.

## **Тема 10. Основы вирусологии (1 час)**

1. Основные свойства вирусов и их молекулярно-генетическая организация. Открытие вирусов. Основные свойства вирусов. Работы Д.Я. Ивановского, Бейеринка, Стэнли, Туорта, д'Эреля.
2. Размножение вирусов.
3. Молекулярно-генетическая организация вирусов.
4. Вироиды и прионы.
5. Классификация вирусов.
6. Жизненный цикл вирусов.
7. Основные типы вирусных геномов.

## **Тема 11. Среды обитания микроорганизмов (1 час)**

1. Круговорот углерода, азота, серы, фосфора и других элементов. Минерализация различных веществ. Роль микроорганизмов в геохимических процессах.
2. Численность микроорганизмов в воде, почве и воздухе.
3. Роль микроорганизмов в минерализации органических веществ и первичной продукции различных типов водоемов.
4. Особенности почвы, как среды обитания микроорганизмов. Причины микроразнообразия распределения микробов в почве. Зимогенная, автохтонная микрофлора и микрофлора рассеяния.
5. Группы почвенных микроорганизмов и их роль в почвообразовательном процессе, циклах основных биогенных элементах.
6. Факторы, определяющие жизнеспособность разных групп микроорганизмов в воздухе.
7. Роль микроорганизмов в переработке отходов и детоксикации ядовитых веществ, деградации нефтяных углеводородов, фенолов, формировании полезных ископаемых.



## **Тема 12. Взаимодействие микроорганизмов с растениями, животными.**

### **Микробные сообщества (1 час)**

1. Взаимодействие микроорганизмов между собой в природных сообществах. Метабиоз. Симбиоз. Антагонизм. Паразитизм. Хищничество.
2. Природа антимикробных веществ. Антибиотики. Продуценты антибиотиков.
3. Взаимоотношения растений и микроорганизмов.
4. Микроорганизмы филосферы и ризосферы.
5. Бактерии-симбионты и фитопатогены.
6. Продукция биологически активных веществ эпифитными микроорганизмами.
7. Разнообразие взаимоотношений между микроорганизмами и животными.
8. Роль микроорганизмов в жизни различных представителей животного мира.
9. Микробоценоз человеческого организма.
10. Симбионты и патогены.

### **Тема 13. Патогенные микроорганизмы (1 час)**

1. Понятия патогенности, вирулентности.
2. Факторы патогенности.
3. Определение клеточного и гуморального иммунитета.  
Взаимодействие антител и антигенов: агглютинация и преципитация.  
Явление дисбактериоза, его профилактика и лечение.

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

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Микробиология и вирусология» 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**

УО-1 – индивидуальное собеседование, в основном на экзамене;

УО-2 – коллоквиум – учебное занятие в виде коллективного собеседования и дискуссии;

ПР-2- контрольные работы

ПР-6 – лабораторная работа

ПР-1 – тест

ПР-4- реферат

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.

№ п / п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства - наименование	
			Текущий контроль	Промежуточ ная аттестация

1	Раздел 1. Основные понятия в микробиологии, систематика и строение микроорганизмов	ПК-5	<p>Знает строение и функции прокариотной клетки и понимает значение биоразнообразия микроорганизмов для устойчивости биосферы</p> <p>Знает основы биотехнологических и биомедицинских производств генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования в микробиологии</p> <p>Умеет использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования микроорганизмов</p> <p>Умеет применять знания физиологических, биохимических и генетических особенностей культуры микроорганизмов в биотехнологических процессах</p> <p>Владеет базовыми представлениями о разнообразии прокариот</p> <p>Владеет навыками работы с чистой и смешанной культурой микроорганизмов и построения кривой роста</p>	УО-1 УО-2	Вопросы к экзамену № 1, 2, 3
	Систематика прокариот. Группы прокариотных организмов			УО-1 УО-2	
	Строение и химический состав клеток прокариот			ПР-2, ПР-6	
2	Раздел II. Физиология микроорганизмов	ПК-5	<p>Знает методы получения чистой культуры микроорганизмов, принципы культивирования при разных условиях</p> <p>Умеет применять современные экспериментальные методы работы с микроорганизмами в полевых и лабораторных условиях</p> <p>Владеет навыками работы с современной аппаратурой</p>	УО-1 УО-2	Вопросы к экзамену № 3-20
	Питательные среды. Механизмы питания микроорганизмов			УО-1	
	Условия культивирования			ПР-2 ПР-6	

	микроорганизмов. Факторы, влияющие на размножение бактерий				
3	Раздел III. Особенности метаболизма и генетики микроорганизмов	ПК-5	<p>Знает методы исследования и устройство современной аппаратуры для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ</p> <p>Умеет осуществлять поставленные практические задачи с целью получения результата и проводить последующий анализ данных</p> <p>Владеет навыками практического использования современной аппаратуры и оборудования для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ</p> <p>Знает правила выделения и работы с микроорганизмами</p>	УО-1 УО-2 ПР-2 ПР-1	Вопросы к экзамену № 21
	Основы генетики микроорганизмов			УО-1	
	Особенности анаболизма и катаболизма. Способы получения энергии			УО-2	
	Типы жизни прокариот			ПР-2 ПР-6	
	Раздел IV. Основы вирусологии	ПК-5	<p>Знает методы получения чистой культуры микроорганизмов, принципы культивирования при разных условиях.</p> <p>Умеет осуществлять поставленные практические задачи с целью получения результата и проводить последующий анализ данных</p>	УО-1 УО-2 ПР-2	Вопросы к экзамену № 22

			Владеет навыками практического использования современной аппаратуры и оборудования для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ		
Раздел V. Экология и геохимическая деятельность микроорганизмов	ПК-5	Знает методы исследования и устройство современной аппаратуры для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ Умеет осуществлять поставленные практические задачи с целью получения результата и проводить последующий анализ данных. Владеет навыками работы с современной аппаратурой	УО-1 УО-2 ПР-2 ПР-1 ПР-4	Вопросы к экзамену № 23-30	
Среды обитания микроорганизмов					
Взаимодействие микроорганизмов с растениями, животными. Микробные сообщества					
Патогенные микроорганизмы					
Все разделы дисциплины				Реферат Экзамен	

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

### **Основная литература**

1. Микробиология. Учебник для высшего профессионального образования /А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. Под ред. А.И. Нетрусова.- М.:Издательский центр "Академия", 2012.-379 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:668869&theme=FEFU>

2. Прикладная молекулярная биология: учебное пособие для вузов / В. И. Алексеев, В. А. Каминский; Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет Владивосток: Изд-во Дальневосточного технического рыбохозяйственного университета, 2011. 238 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:425474&theme=FEFU>

3. Гусев М. В. Микробиология: учебник для вузов по биологическим специальностям / М. В. Гусев, Л. А. Минеева Москва: Академия, 2010. - 462с. Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:668451&theme=FEFU>

4. Камышева К.С. Основы микробиологии, вирусологии и иммунологии. Изд-во Феникс 2016. - 382с. Режим доступа:

<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:823578&theme=FEFU>

5. Нетрусов А.В. Микробиология: учебник для высшего профессионального образования / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова Москва: Академия, 2012. - 379с. Режим доступа:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:668869&theme=FEFU>

6. Поздеев О.К. Медицинская микробиология: учебное пособие для медицинских вузов/ под. Ред. В.И. Покровского.- М.: ГЕОТАР-Медиа, 2010.- 765 с. Режим доступа:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:695482&theme=FEFU>

7. Медицинские лабораторные технологии : руководство по клинической лабораторной диагностике. в 2 т. : т. 1 / [В. В. Алексеев, А. Н. Алипов, В. А. Андреев и др.]; под ред. А. И. Карпищенко. – М.: ГЭОТАР-

Медиа, 2012. 470 с. Режим доступа:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:730382&theme=FEFU>

### Дополнительная литература

1. Бурместер Р. Наглядная иммунология [справочное издание] Г.-Р. Бурместер, А. Пецутто, Т. Улрихс [и др.] ; пер. с англ. Т. П. Мосолова. БИНОМ Лаборатория знаний, 2014. - 320с. Режим доступа:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:797606&theme=FEFU>

2. Мудрецова-Висс К.А. Микробиология, санитария и гигиена: Учебник / К.А. Мудрецова-Висс, В.П. Дедюхина. - 4-е изд., испр. и доп. - М.: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2010. - 400 с.

<http://www.znaniyum.com/catalog.php?bookinfo=239995>

3. Павлович С.А. Микробиология с вирусологией и иммунологией : учебное пособие/ Павлович С.А. Минск: Вышэйшая школа, 2013. -800с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24067.html>

4. Маннапова Р.Т. Микробиология и иммунология. Практикум : учеб. пособие / Р. Т. Маннапова - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 544с. Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970427507.html>

5. Теппер Е. З. Практикум по микробиологии: учебное пособие для вузов по биологическим специальностям /Е. З. Теппер, В. К. Шильникова, Г. И. Переверзева; под ред. В. К. Шильниковой. Москва: Дрофа, 2004. - 256с. Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:7473&theme=FEFU>

6. Нетрусов А. И. Практикум по микробиологии: учебное пособие для вузов по биологическим специальностям /А. И. Нетрусов, М. А. Егорова, Л. М. Захарчук и др.; под ред. А. И. Нетрусова. М.: Академия, 2005. - 604 Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:250395&theme=FEFU>

7. Кашнер Д. Жизнь микробов в экстремальных условиях / под ред. Д. Кашнера ; пер. с англ. М. И. Верховцевой, Е. В. Кунина, В. К. Плакунова М.: Мир, 1981. - 519 с. Режим доступа:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:110841&theme=FEFU>

8. Заварзин Г. А. Водородные бактерии и карбоксиобактерии / Г.А. Заварзин под ред. А.А. Емшенецкий М.: Наука, 1978. - 205 с. Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:63773&theme=FEFU>

9. Кондратьева Е.Н. Хемолитотрофы и метилотрофы / Кондратьева Е.Н. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1983. - 172с. Режим доступа: <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:49012&theme=FEFU>

10. Лурия С. Общая вирусология / С. Лурия, Дж. Дарнелл, Д. Балтимор. М.: Мир, 1981. - 680 с. Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:44334&theme=FEFU>

11. Заварзин Г.А. Роль микроорганизмов в круговороте газов в природе / под ред. Г.А. Заварзина. М., 1979. – 288с. Режим доступа: <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:120894&theme=FEFU>

12. Егорова Н.С. Руководство к практическим занятиям по микробиологии / Под ред. Н.С. Егорова, М.: Изд-во МГУ, 1983. – 221с. Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:240819&theme=FEFU>

13. Борисов Л.Б. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология Издание 2. / Борисов Л.Б. Изд-во Медицинское Информационное Агентство, 2002. - 734 с. Режим доступа: <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:1256&theme=FEFU>

14. Воробьев А. А. Медицинская и санитарная микробиология: учебное пособие для медицинских вузов / А. А. Воробьев, Ю. С. Кривошеин, В. П. Ширококов. Москва: Академия, 2006. - 463с. Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:245358&theme=FEFU>

15. Горленко В.М. Экология водных микроорганизмов / Горленко В.М., Дубинин Г.А., Кузнецов СИ. М.: Наука, 1977. - 287 с. Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:63473&theme=FEFU>

16. Прунтова, О.В. Лабораторный практикум по общей микробиологии / О.В. Прунтова, О.Н. Сахно; Владим. гос. ун-т. - Владимир: Изд-во ВлГУ, 2005. - 76 с. <http://www.znaniium.com/catalog.php?bookinfo=239995>



17.Березовская В. А., Белоусова И. Н., Ключкова Н. Г. Биология и микробиология: Учебно-методическое пособие (практикум). - Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2006. - 92 с.

<http://window.edu.ru/resource/541/68541>

18.Иванова Е.Ю. Микробиология: Учебное пособие. - Воронеж: ИПЦ ВГУ, 2007. - 100с <http://window.edu.ru/resource/304/59304>

19.Алёхина Г.П. Микробиология с основами вирусологии: Методические указания к лабораторным занятиям. - Оренбург: ГОУ ОГУ, 2003. - 73 с. <http://window.edu.ru/resource/002/19002>

20.Креккер Л.Г. Микробиология продовольственных товаров. Гигиена и санитария. Программа, методические указания и контрольные задания. - Улан-Удэ: Изд-во ВСГТУ, 2003. - 12 с.

<http://window.edu.ru/resource/357/18357>

21.Прунтова, О.В. Курс лекций по общей микробиологии и основам вирусологии. В 2 ч. Ч. 1 / О.В. Прунтова, О.Н. Сахно, М.А. Мазиров; Владим. гос. ун-т. - Владимир: Изд-во Владим. гос. ун-та, 2006. - 192 с. <http://window.edu.ru/resource/343/77343>

22.Buchanan R.E. Bergey's manual of determinative bacteriology / ed. by R. E. Buchanan & N. E. Gibbons Baltimore, Maryland : The Williams & Wilkins Company, 1974. - 1268p Режим доступа:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:745129&theme=FEFU>

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

<http://elementy.ru/> - научная электронная библиотека

<http://zhelezyaka.com/>

<http://science.km.ru/> - электронный ресурс по разным разделам биологии

<http://molbiol.ru/> - электронный ресурс по молекулярной биологии

<http://humbio.ru/humbio/cytology/00000d33.htm> - Биология человека

<http://biology-of-cell.narod.ru/>

[http://webembryo.narod.ru/cel\\_biol.htm](http://webembryo.narod.ru/cel_biol.htm)

<http://tsitologiya.ru/>

<http://www.whonamedit.com/index.cfm> -Биографический словарь

медицинских эпонимов

<http://en.wikipedia.org/wiki/Wiki> - Wikipedia - The Free Encyclopedia.

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?db=books> - Электронные книги в свободном доступе

### **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

*WoS, Scopus, Genbank, KEGG*

**KEGG** —веб-ресурс, объединяющий ряд биологических баз данных, где собрана геномная, химическая, функциональная и пр. информация, и предназначенный, прежде всего, для интерпретации данных геномного [секвенирования](#). Ресурс представляет собой попытку компьютеризировать все данные молекулярной и клеточной биологии.

Поддерживается Институтом химических исследований [Киотского Университета](#) в Японии. Содержит целый ряд баз-подразделов: базы данных метаболических путей (PATHWAY), генов (GENES), лигандов (LIGAND) и пр.

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

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

Самостоятельная работа студентов состоит из подготовки к практическим занятиям, работы над рекомендованной литературой, подготовки презентаций и защиты рефератов, решения задач.

При организации самостоятельной работы преподаватель должен учитывать уровень подготовки каждого студента и предвидеть трудности, которые могут возникнуть при выполнении самостоятельной работы. Преподаватель дает каждому студенту индивидуальные и дифференцированные задания. Некоторые из них могут осуществляться в

группе (например, подготовка доклада и презентации по одной теме могут делать несколько студентов с разделением своих обязанностей – один готовит научно-теоретическую часть, а второй проводит анализ практики).

### **Задания для самостоятельного выполнения**

1. Теоретико-типологический анализ подборки периодической литературы по изучаемой дисциплине. По проработанному материалу должны быть подготовлены 3 сообщения в семестр, которые включаются в общий рейтинг дисциплины.
2. Составление глоссария терминов по изучаемой дисциплине.
3. Подготовка реферата по теме, предложенной преподавателем или самостоятельно выбранной студентом и согласованной с преподавателем. Представление реферата в виде презентаций с использованием мультимедийного оборудования.

### **Методические указания к выполнению реферата**

#### **Цели и задачи реферата**

Реферат (от лат. *refero* — докладываю, сообщаю) представляет собой краткое изложение проблемы практического или теоретического характера с формулировкой определенных выводов по рассматриваемой теме. Избранная студентом проблема изучается и анализируется на основе одного или нескольких источников. В отличие от курсовой работы, представляющей собой комплексное исследование проблемы, реферат направлен на анализ одной или нескольких научных работ.

*Целями* реферата являются:

- развитие у студентов навыков поиска актуальных проблем современной микробиологии;
- развитие навыков краткого изложения материала с выделением лишь самых существенных моментов, необходимых для раскрытия сути проблемы;

•развитие навыков анализа изученного материала и формулирования собственных выводов по выбранному вопросу научным, грамотным языком.

*Задачами подготовки и защиты реферата являются:*

- научить студента максимально верно передать мнения авторов, на основе работ которых студент готовит свой реферат;

- научить студента грамотно излагать свою позицию по анализируемой в реферате проблеме;

- подготовить студента к дальнейшему участию в научно – практических конференциях, семинарах и конкурсах;

- помочь студенту определиться с интересующей его темой, дальнейшее раскрытие которой возможно осуществить при написании курсовой работы или диплома;

- уяснить для себя и изложить причины своего согласия (несогласия) с мнением того или иного автора по данной проблеме.

### **Основные требования к содержанию реферата**

Студент должен использовать только те материалы (научные статьи, монографии, пособия), которые имеют прямое отношение к избранной им теме. Не допускаются отстраненные рассуждения, не связанные с анализируемой проблемой. Содержание реферата должно быть конкретным, исследоваться должна только одна проблема (допускается несколько, только если они взаимосвязаны). Студенту необходимо строго придерживаться логики изложения (начать с определения и анализа понятий, перейти к постановке проблемы, проанализировать пути ее решения и сделать соответствующие выводы). Реферат должен заканчиваться выводами по теме. Реферат должен быть представлен в виде презентации.

Общие требования к презентации:

- презентация не должна быть меньше 10-15 слайдов;
- первый лист – это титульный лист, на котором обязательно должны быть представлены: название темы ; фамилия, имя, отчество автора;

- следующим слайдом должно быть содержание, где представлены основные этапы (моменты) презентации;
- дизайн-эргономические требования: сочетаемость цветов, ограниченное количество объектов на слайде, цвет текста;
- последними слайдами презентации должны быть глоссарий и список литературы.

Выступление по реферируемой теме не должно превышать 15 минут, 5 минут дополнительно отводится на вопросы по теме.

### **Порядок сдачи реферата и его оценка**

Реферат готовится студентами в течение триместра в сроки, устанавливаемые преподавателем по конкретной дисциплине, и сдается преподавателю, ведущему дисциплину.

По результатам проверки студенту выставляется определенное количество баллов, которое входит в общее количество баллов студента, набранных им в течение триместра. При оценке реферата учитываются соответствие содержания выбранной теме, четкость структуры работы, умение работать с научной литературой, умение ставить проблему и анализировать ее, умение логически мыслить, владение профессиональной терминологией, грамотность изложения.

**Семинары-коллоквиумы** – коллективная форма рассмотрения и закрепления учебного материала. Коллоквиумы являются одним из видов практических занятий, предназначенных для углубленного изучения дисциплины, проводятся в интерактивном режиме. На занятиях по теме коллоквиума разбираются вопросы, вместе с преподавателем проводится их обсуждение, которое направлено на закрепление материала, формирование навыков вести полемику, развитие самостоятельности и критичности мышления, на способность студентов ориентироваться в больших информационных потоках, вырабатывать и отстаивать собственную позицию по проблемным вопросам учебной дисциплины.

В качестве методов интерактивного обучения на коллоквиумах используются: развернутая беседа, дискуссия.

### **Методические указания по работе с литературой**

Надо составить первоначальный список источников. Основой может стать список литературы, рекомендованный в рабочей программе курса. Для удобства работы можно составить собственную картотеку отобранных источников (фамилия авторов, заглавие, характеристики издания) в виде рабочего файла в компьютере. Такая картотека имеет преимущество, т.к. она позволяет добавлять источники, заменять по необходимости одни на другие, Первоначальный список литературы можно дополнить, используя электронный каталог библиотеки ДВФУ.

Работая с литературой по той или другой теме, надо не только прочитать, но и усвоить метод ее изучения: сделать краткий конспект, алгоритм, схему прочитанного материала, что позволяет быстрее его понять, запомнить. Не рекомендуется дословно переписывать текст.

**Устный опрос** - наиболее распространенный метод контроля знаний студентов. При устном опросе устанавливается непосредственный контакт между преподавателем и студентами, в процессе которого преподаватель получает широкие возможности для оценки количества и качества усвоения студентами учебного материала. Он является наиболее распространенной и адекватной формой контроля знаний учащихся, включает в себя собеседование (главным образом на экзамене и зачете), коллоквиум, доклад.

Критерии оценки устного ответа:

«5 баллов» выставляется студенту, если он на обсуждаемые вопросы дает правильные ответы, которые отличаются глубиной и полнотой раскрытия темы, умеет делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, которые логичны и последовательны.

«4 балла» выставляется студенту, если он на обсуждаемые вопросы дает правильные ответы, которые отличаются глубиной и полнотой раскрытия

темы, умеет делать выводы и обобщения, однако допускается одну-две ошибки в ответах.

«3 балла» выставляется студенту, если он на обсуждаемые вопросы дает ответы, которые недостаточно полно его раскрывают, отсутствует логическое построение ответа, допускает несколько ошибок.

«2 балла» выставляется студенту, если он на обсуждаемые вопросы дает ответы, которые показывают, что не владеет материалом темы, не может дать аргументированные ответы, допускаются серьезные ошибки в содержании ответа.

Коллоквиум может служить формой не только проверки, но и повышения знаний студентов. На коллоквиумах могут обсуждаться все или отдельные темы, вопросы изучаемого курса.

Критерии оценки за выступления (доклады) на коллоквиумах те же, что и при устном ответе.

**Лабораторная работа** является практической формой контроля текущего усвоения материала по большому разделу (теме) дисциплины, оценивает усвоение терминов, основных понятий, способности на практике применить теоретические знания.

Критерии оценки лабораторной работы:

«5 баллов» ставится за выполненную в полном объеме лабораторную работу: в альбоме/тетради в отличном качестве и правильно сделаны рисунки, схемы, описан ход работы, полученные данные, их интерпретация и сделаны развернутые выводы. Студент отлично владеет терминологией, показывает глубокое и систематическое знание всего программного материала и структуры конкретного вопроса.

«4 балла» ставится за выполненную в полном объеме лабораторную работу с отдельными недочетами: в альбоме/тетради в хорошем качестве и правильно сделаны рисунки, схемы, описан ход работы, полученные данные, их интерпретация и сделаны выводы. Студент понимает терминологию, знает узловые проблемы программы и основного содержания лекционного курса.

«3 балла» ставится за выполненную в неполном объеме лабораторную работу с отдельными недочетами: в альбоме/тетради в частично отражены рисунки, схемы, описан ход работы, полученные данные и частично сделаны выводы. Студент фрагментарно знает терминологию, поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса.

«2 балла» ставится за не выполненную лабораторную работу, либо за работу с серьезными недочетами: в альбоме/тетради не правильно сделаны рисунки, схемы, не описан ход работы, полученные данные, не сделаны выводы, студент демонстрирует незнание, либо отрывочное представление о данной проблеме в рамках учебно-программного материала.

**Контрольные тесты.** Используется бланковое или компьютерное тестирование в режиме выбора правильных ответов, установления соответствия понятий, обозначения деталей на схемах и проч.

Возможны также письменные контрольные работы в форме традиционных письменных ответов на ряд вопросов по пройденной теме, изложенной в лекциях и обсужденной на коллоквиумах. Несмотря на произвольность формы, в ответах обязательно использование терминов, ключевых слов и понятий, а при необходимости схем и формул. По некоторым темам предлагается решение задач.

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

1. Ноутбук, мультимедийный проектор, ПК с программным обеспечением (пакеты программ для различных типов моделирования).
2. Схема, иллюстрирующая строение бактериальной клетки.
3. Схема строения L-форм бактерий, изменчивость структур прокариот
4. Слайд альбом – биологическое разнообразие микроорганизмов разных сред обитания
5. Схемы иллюстрирующие типы жизни и обменные процессы прокариот
6. Иллюстрация регуляции синтеза белков на уровне лактозного оперона.



7. Схема, иллюстрирующая стадии кривой роста чистой культуры микроорганизмов

8. Иллюстрация, отражающая разнообразие форм клеток микроорганизмов

9. Коллекция штаммов культур микроорганизмов и препаратов для микроскопии

При выполнении лабораторных занятий используются компьютерные программы, позволяющие вести подсчет общей численности микроорганизмов, программа на основании использования АРІ - тестов, с помощью которой проводится идентификация микроорганизмов. Для построения кривых роста используется интерактивная доска.



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

---

**ИНСТИТУТ МИРОВОГО ОКЕАНА (ШКОЛА)**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по дисциплине «Микробиология и вирусология»**

**Направление подготовки 06.03.01 Биология**

**Форма подготовки: очная**

**Владивосток  
2021**

Самостоятельная работа студента включает:

- 1) библиотечную или домашнюю работу с учебной литературой и конспектом лекций;
- 2) самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- 3) подготовку к семинарам-диспутам
- 4) подготовку к экзамену.

Порядок выполнения самостоятельной работы должен соответствовать календарно-тематическому плану дисциплины, в котором установлена последовательность проведения лекций, семинаров и контрольных мероприятий.

### **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	На протяжении всего курса	Подготовка к практическим занятиям, решение задач.	18 часов	Практические занятия. Проверка решенных задач.
2	На протяжении всего курса	Работа над рекомендованной литературой.	19 часов	Текущие вопросы в процессе выполнения практических и лабораторных работ.
3	В конце семестра	Подготовка презентаций	19 часов	Защита рефератов. Зачет.
4	В конце семестра	Подготовка к экзамену	54	экзамен

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

Самостоятельная работа студентов состоит из подготовки к практическим занятиям, работы над рекомендованной литературой, подготовки презентаций и защиты рефератов, решения задач.

При организации самостоятельной работы преподаватель должен учитывать уровень подготовки каждого студента и предвидеть трудности, которые могут возникнуть при выполнении самостоятельной работы.

Преподаватель дает каждому студенту индивидуальные и дифференцированные задания. Некоторые из них могут осуществляться в группе (например, подготовка доклада и презентации по одной теме могут делать несколько студентов с разделением своих обязанностей – один готовит научно-теоретическую часть, а второй проводит анализ практики).

Текущий контроль результатов самостоятельной работы осуществляется в ходе проведения семинаров-диспутов. Промежуточная (семестровая) аттестация проводится в форме устного экзамена.

### **Методические указания по работе с литературой**

Надо составить первоначальный список источников. Основой могут стать список литературы, рекомендованный в рабочей программе курса. Для удобства работы можно составить собственную картотеку отобранных источников (фамилия авторов, заглавие, характеристики издания) в виде рабочего файла в компьютере. Такая картотека имеет преимущество, т.к. она позволяет добавлять источники, заменять по необходимости одни на другие, убирать те, которые оказались не соответствующие тематике. Первоначальный список литературы можно дополнить, используя электронный каталог библиотеки ДВФУ.

Работая с литературой по той или другой теме, надо не только прочитать, но и усвоить метод ее изучения: сделать краткий конспект, алгоритм, схему прочитанного материала, что позволяет быстрее его понять, запомнить. Не рекомендуется дословно переписывать текст.

**Устный опрос** - наиболее распространенный метод контроля знаний студентов. При устном опросе устанавливается непосредственный контакт между преподавателем и студентами, в процессе которого преподаватель получает широкие возможности для оценки количества и качества усвоения студентами учебного материала. Он является наиболее распространенной и адекватной формой контроля знаний учащихся, включает в себя собеседование (главным образом на экзамене и зачете), коллоквиум, доклад.

Критерии оценки устного ответа:

«5 баллов» выставляется студенту, если он на обсуждаемые вопросы дает правильные ответы, которые отличаются глубиной и полнотой раскрытия темы, умеет делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, которые логичны и последовательны.

«4 балла» выставляется студенту, если он на обсуждаемые вопросы дает правильные ответы, которые отличаются глубиной и полнотой раскрытия темы, умеет делать выводы и обобщения, однако допускается одну-две ошибки в ответах.

«3 балла» выставляется студенту, если он на обсуждаемые вопросы дает ответы, которые недостаточно полно его раскрывают, отсутствует логическое построение ответа, допускает несколько ошибок.

«2 балла» выставляется студенту, если он на обсуждаемые вопросы дает ответы, которые показывают, что не владеет материалом темы, не может дать аргументированные ответы, допускаются серьезные ошибки в содержании ответа.

Коллоквиум может служить формой не только проверки, но и повышения знаний студентов. На коллоквиумах могут обсуждаться все или отдельные темы, вопросы изучаемого курса.

Критерии оценки за выступления (доклады) на коллоквиумах те же, что и при устном ответе.

**Лабораторная работа** является практической формой контроля текущего усвоения материала по большому разделу (теме) дисциплины, оценивает усвоение терминов, основных понятий, способности на практике применить теоретические знания.

Критерии оценки лабораторной работы:

«5 баллов» ставится за выполненную в полном объеме лабораторную работу: в альбоме/тетради в отличном качестве и правильно сделаны рисунки, схемы, описан ход работы, полученные данные, их интерпретация и сделаны развернутые выводы. Студент отлично владеет терминологией, показывает

глубокое и систематическое знание всего программного материала и структуры конкретного вопроса.

«4 балла» ставится за выполненную в полном объеме лабораторную работу с отдельными недочетами: в альбоме/тетради в хорошем качестве и правильно сделаны рисунки, схемы, описан ход работы, полученные данные, их интерпретация и сделаны выводы. Студент понимает терминологию, знает узловые проблемы программы и основного содержания лекционного курса.

«3 балла» ставится за выполненную в неполном объеме лабораторную работу с отдельными недочетами: в альбоме/тетради в частично отражены рисунки, схемы, описан ход работы, полученные данные и частично сделаны выводы. Студент фрагментарно знает терминологию, поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса.

«2 балла» ставится за не выполненную лабораторную работу, либо за работу с серьезными недочетами: в альбоме/тетради не правильно сделаны рисунки, схемы, не описан ход работы, полученные данные, не сделаны выводы, студент демонстрирует незнание, либо отрывочное представление о данной проблеме в рамках учебно-программного материала.

**Контрольные тесты.** Используется бланковое или компьютерное тестирование в режиме выбора правильных ответов, установления соответствия понятий, обозначения деталей на схемах и проч.

Возможны также письменные контрольные работы в форме традиционных письменных ответов на ряд вопросов по пройденной теме, изложенной в лекциях и обсужденной на коллоквиумах. Несмотря на произвольность формы, в ответах обязательно использование терминов, ключевых слов и понятий, а при необходимости схем и формул. По некоторым темам предлагается решение задач.

## Методические указания к выполнению реферата

### Цели и задачи реферата

Реферат (от лат. *refero* — докладываю, сообщаю) представляет собой краткое изложение проблемы практического или теоретического характера с формулировкой определенных выводов по рассматриваемой теме. Избранная студентом проблема изучается и анализируется на основе одного или нескольких источников. В отличие от курсовой работы, представляющей собой комплексное исследование проблемы, реферат направлен на анализ одной или нескольких научных работ.

*Целями* реферата являются:

- развитие у студентов навыков поиска актуальных проблем современной белковой биохимии;
- развитие навыков краткого изложения материала с выделением лишь самых существенных моментов, необходимых для раскрытия сути проблемы;
- развитие навыков анализа изученного материала и формулирования собственных выводов по выбранному вопросу научным, грамотным языком.

*Задачами подготовки и защиты* реферата являются:

- научить студента максимально верно передать мнения авторов, на основе работ которых студент готовит свой реферат;
- научить студента грамотно излагать свою позицию по анализируемой в реферате проблеме;
- подготовить студента к дальнейшему участию в научно – практических конференциях, семинарах и конкурсах;
- помочь студенту определиться с интересующей его темой, дальнейшее раскрытие которой возможно осуществить при написании курсовой работы или диплома;
- уяснить для себя и изложить причины своего согласия (несогласия) с мнением того или иного автора по данной проблеме.

## Основные требования к содержанию реферата

Студент должен использовать только те материалы (научные статьи, монографии, пособия), которые имеют прямое отношение к избранной им теме. Не допускаются отстраненные рассуждения, не связанные с анализируемой проблемой. Содержание реферата должно быть конкретным, исследоваться должна только одна проблема (допускается несколько, только если они взаимосвязаны). Студенту необходимо строго придерживаться логики изложения (начать с определения и анализа понятий, перейти к постановке проблемы, проанализировать пути ее решения и сделать соответствующие выводы). Реферат должен заканчиваться выводами по теме.

Реферат должен быть представлен в виде презентации.

Общие требования к презентации:

- презентация не должна быть меньше 10 слайдов;
- первый лист – это титульный лист, на котором обязательно должны быть представлены: название проекта; фамилия, имя, отчество автора;
- следующим слайдом должно быть содержание, где представлены основные этапы (моменты) презентации; желательно, чтобы из содержания по гиперссылке можно перейти на необходимую страницу и вернуться вновь на содержание;
- дизайн-эргономические требования: сочетаемость цветов, ограниченное количество объектов на слайде, цвет текста;
- последними слайдами презентации должны быть глоссарий и список литературы.

Выступление по реферируемой теме не должно превышать 15 минут, 5 минут дополнительно отводится на вопросы по теме.



## **Порядок сдачи реферата и его оценка**

Реферат готовится студентами в течение триместра в сроки, устанавливаемые преподавателем по конкретной дисциплине, и сдается преподавателю, ведущему дисциплину.

По результатам проверки студенту выставляется определенное количество баллов, которое входит в общее количество баллов студента, набранных им в течение триместра. При оценке реферата учитываются соответствие содержания выбранной теме, четкость структуры работы, умение работать с научной литературой, умение ставить проблему и анализировать ее, умение логически мыслить, владение профессиональной терминологией, грамотность изложения.



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

---

**ИНСТИТУТ МИРОВОГО ОКЕАНА (ШКОЛА)**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**по дисциплине Микробиология и вирусология**

**Направление подготовки 06.03.01 Биология**  
**Форма подготовки очная**

**Владивосток**  
**2021**

№ п/ п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				Текущий контроль	Промежуточ ная аттестация
1	Раздел 1. Основные понятия в микробиологии, систематика и строение микроорганизмов	ПК-5	<p>Знает строение и функции прокариотной клетки и понимает значение биоразнообразия микроорганизмов для устойчивости биосферы</p> <p>Знает основы биотехнологических и биомедицинских производств генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования в микробиологии</p> <p>Умеет использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования микроорганизмов</p> <p>Умеет применять знания физиологических, биохимических и генетических особенностей культуры микроорганизмов в биотехнологических процессах</p> <p>Владеет базовыми представлениями о разнообразии прокариот</p> <p>Владеет навыками работы с чистой и смешанной культурой микроорганизмов и построения кривой роста</p>	УО-1 УО-2	Вопросы к экзамену № 1, 2, 3
	Систематика прокариот. Группы прокариотных организмов			УО-1 УО-2	
	Строение и химический состав клеток прокариот			ПР-2, ПР-6	
2	Раздел II. Физиология микроорганизмов	ПК-5	<p>Знает методы получения чистой культуры микроорганизмов, принципы культивирования при разных условиях</p> <p>Умеет применять современные экспериментальные методы работы с микроорганизмами в полевых и лабораторных условиях</p> <p>Владеет навыками работы с современной аппаратурой</p>	УО-1 УО-2	Вопросы к экзамену № 3-20
	Питательные среды. Механизмы питания микроорганизмов			УО-1	

	Условия культивирования микроорганизмов. Факторы, влияющие на размножение бактерий			ПР-2 ПР-6	
3	Раздел III. Особенности метаболизма и генетики микроорганизмов  Основы генетики микроорганизмов	ПК-5	Знает методы исследования и устройство современной аппаратуры для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ Умеет осуществлять поставленные практические задачи с целью получения результата и проводить последующий анализ данных Владеет навыками практического использования современной аппаратуры и оборудования для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ Знает правила выделения и работы с микроорганизмами	УО-1 УО-2 ПР-2 ПР-1	Вопросы к экзамену № 21
	Особенности анаболизма и катаболизма. Способы получения энергии		Умеет выделять микроорганизмы из животных, воды и почвы  Владеет основными методами выделения аллохтонной и автохтонной микрофлоры	УО-1	
	Типы жизни прокариот			УО-2	
				ПР-2 ПР-6	

Раздел IV. Основы вирусологии		ПК-5	<p>Знает методы получения чистой культуры микроорганизмов, принципы культивирования при разных условиях.</p> <p>Умеет осуществлять поставленные практические задачи с целью получения результата и проводить последующий анализ данных</p> <p>Владеет навыками практического использования современной аппаратуры и оборудования для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ</p>	УО-1 УО-2 ПР-2	Вопросы к экзамену № 22
Раздел V. Экология и геохимическая деятельность микроорганизмов		ПК-5	<p>Знает методы исследования и устройство современной аппаратуры для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ</p> <p>Умеет осуществлять поставленные практические задачи с целью получения результата и проводить последующий анализ данных</p> <p>Владеет навыками практического использования современной аппаратуры и оборудования для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ</p>	УО-1 УО-2 ПР-2 ПР-1 ПР-4	Вопросы к экзамену № 23-30
Среды обитания микроорганизмов					
Взаимодействие микроорганизмов с растениями, животными. Микробные сообщества					
Патогенные микроорганизмы					
Все разделы дисциплины					Реферат Экзамен

## **ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА:**

УО-1 – индивидуальное собеседование, в основном на экзамене;

УО-2 – коллоквиум – учебное занятие в виде коллективного собеседования и дискуссии;

ПР-2- контрольные работы

ПР-6 – лабораторная работа

ПР-1 – тест

ПР-4- реферат

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

**Устный опрос** - наиболее распространенный метод контроля знаний студентов. При устном опросе устанавливается непосредственный контакт между преподавателем и студентами, в процессе которого преподаватель получает широкие возможности для оценки количества и качества усвоения студентами учебного материала. Он является наиболее распространенной и адекватной формой контроля знаний учащихся, включает в себя собеседование (главным образом на экзамене и зачете), коллоквиум, доклад.

#### Критерии оценки устного ответа:

«5 баллов» выставляется студенту, если он на обсуждаемые вопросы дает правильные ответы, которые отличается глубиной и полнотой раскрытия темы, умеет делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, которые логичны и последовательны.

«4 балла» выставляется студенту, если он на обсуждаемые вопросы дает правильные ответы, которые отличается глубиной и полнотой раскрытия темы, умеет делать выводы и обобщения, однако допускаются одну-две ошибки в ответах.

«3 балла» выставляется студенту, если он на обсуждаемые вопросы дает ответы, которые недостаточно полно его раскрывают, отсутствует логическое построение ответа, допускает несколько ошибок.

«2 балла» выставляется студенту, если он на обсуждаемые вопросы дает ответы, которые показывают, что не владеет материалом темы, не может дать аргументированные ответы, допускаются серьезные ошибки в содержании ответа.

## **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

### **Вопросы к экзамену**

1. Предмет и задачи микробиологии. Основоположники мировой и отечественной науки, их вклад в становление науки микробиологии, этапы её развития, разработки её методологии. Учение о возникновении инфекции (миазматики и контагионисты). Основные направления современной микробиологической науки.

2. Мир микроорганизмов, общие признаки и разнообразие. Сходства и различия про- и эукариотических микроорганизмов. Положение микроорганизмов в системе живого мира на основе современной филогенетической концепции К. Уоуза (C.Wose). Принципы классификации и идентификации бактерий с применением методов нумерической таксономии хемотаксономии,

3. Геносистематики на основе групп признаков: морфологических, культуральных, физиологических, биохимических, серологических, молекулярно-генетических. Выделяемые в настоящее время основные филогенетические кластеры бактерий.

4. Характеристика аэробных и анаэробных эубактерий

5. Характеристика факультативно анаэробных эубактерий

6. Характеристика хемоорганогетеротрофов, хемолитоавтотрофов

7. Характеристика архебактерий.

8. Характеристика микроскопических грибов,

9. Характеристика микроводорослей.

10. Принципы приготовления питательных сред и их классификация. Способы культивирования. Механизмы питания микроорганизмов. Потребность микробов в органических и неорганических веществах.

11. Рост клетки и популяции: отличия. Параметры и закономерности роста культуры. Кривая роста и характеристика фаз. Преимущества и недостатки периодического и непрерывного культивирования.

12. Синхронные культуры. Накопительные культуры и принцип селективности. Аксенические культуры. Методы получения культур накопительных и чистых культур микроорганизмов.

13. Некультивируемые формы.

14. Действие физических и химических факторов на рост микроорганизмов (температуры, давления, влажности, аэрации, pH среды, солености), устойчивость и широкая распространенность в биосфере. Понятия термо- мезо- и психрофилии; аэробов, микроаэрофилов, факультативных и аэротолерантных анаэробов; галофилии, осмофилии, ацидофилии

15. Представления о разнообразии метаболических путей и способов получения энергии (фотосинтетическое, окислительное, субстратное фосфорилирование), наличии экзоферментов, конститутивных и индуцибельных ферментов. Краткая характеристика биосинтетических процессов.

16. Особенности энергетического метаболизма: аэробное дыхание, анаэробное дыхание, брожение, хемосинтез, фотосинтез.

17. Регуляция метаболизма через количество и активность ферментов. Индукция и репрессия синтеза ферментов. Катаболитная репрессия. Катаболизм. Ферменты. Пути катаболизма гексоз. Фруктозо-1,6-бисфосфатный путь (Эмдена-Мейергофа-Парнаса). Пентозофосфатный путь. Путь Энтнера-Дудорова. Цикл трикарбоновых кислот. Типы брожения.



Дыхание. Кометаболизм. Анаболизм. Регуляция метаболизма. Эволюция путей метаболизма.

18. Источники получения бактериями энергии, водорода и электронов для запуска ЭТЦ, источники поступления углерода в микробную клетку.

19. Способы существования микроорганизмов: литотрофия, органотрофия, фототрофность, хемотрофия, гетеро- и автотрофия.

20. Отличительные особенности метаболизма паразитов, гетеротрофов, хемолитотрофов, фототрофов. Основные типы способа существования микроорганизмов.

21. Генетический аппарат бактерий. Строение и локализация бактериальной хромосомы. Оперонная организация генома у прокариот. Особенности репликации ДНК. Сопряжение транскрипции и трансляции. Генотипическая и фенотипическая изменчивость. Спонтанный и индуцированный мутагенез. Механизмы репарации ДНК после УФ-облучения. Биологические мутагены. Плазмиды, транспозоны: строение, функция, распространение. Рекомбинация у прокариот: трансформация, трансдукция, конъюгация. Понятие о генной инженерии. Рестрикция и модификация. Молекулярное клонирование. Слияние протопластов.

22. Основные свойства вирусов и их молекулярно-генетическая организация. Открытие вирусов. Основные свойства вирусов. Работы Д.Я. Ивановского, Бейеринка, Стэнли, Туорта, д'Эреля. Размножение вирусов. Молекулярно-генетическая организация вирусов. Вироиды и прионы. Классификация вирусов. Жизненный цикл вирусов. Основные типы вирусных геномов.. Вироиды. Прионы – не живые инфекционные белки.

23. Круговорот углерода, азота, серы, фосфора и других элементов. Минерализация различных веществ. Роль микроорганизмов в геохимических процессах.

24. Численность микроорганизмов в воде, почве и воздухе. Роль микроорганизмов в минерализации органических веществ и первичной продукции различных типов водоемов.

25. Особенности почвы, как среды обитания микроорганизмов. Причины микроразнообразия распределения микробов в почве. Зимогенная, автохтонная микрофлора и микрофлора рассеяния. Группы почвенных микроорганизмов и их роль в почвообразовательном процессе, циклах основных биогенных элементов.

26. Факторы, определяющие жизнеспособность разных групп микроорганизмов в воздухе. Роль микроорганизмов в переработке отходов и детоксикации ядовитых веществ, деградации нефтяных углеводородов, фенолов, формирования полезных ископаемых.

27. Взаимодействие микроорганизмов между собой в природных сообществах. Метабиоз. Симбиоз. Антагонизм. Паразитизм. Хищничество. Природа антимикробных веществ.

28. Антибиотики. Продуценты антибиотиков. Взаимоотношения растений и микроорганизмов. Микроорганизмы филосферы и ризосферы. Бактерии-симбионты и фитопатогены.

29. Продукция биологически активных веществ эпифитными микроорганизмами. Разнообразие взаимоотношений между микроорганизмами и животными. Роль микроорганизмов в жизни различных представителей животного мира. Микробиоценоз человеческого организма. Симбионты и патогены.

30. Понятия патогенности, вирулентности. Факторы патогенности. Определение клеточного и гуморального иммунитета. Взаимодействие антител и антигенов: агглютинация и преципитация. Явление дисбактериоза, его профилактика и лечение.

В билете предусмотрено 3 вопроса, взятые из разных изученных тем.

#### Критерии выставления оценки на экзамене

Оценка «отлично» ставится тогда, когда студент свободно владеет материалом и не допускает ошибок при ответе на вопросы экзаменационного билета, кроме того легко ориентируется в материале изучаемой дисциплины, что отмечается в ответах на дополнительные вопросы.

Оценка «хорошо» ставится тогда, когда студент знает весь изученный материал; но допускает некоторые неточности в ответах на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы, которые задает преподаватель, но при этом может исправить ошибку при задавании ему наводящих вопросов.

Оценка «удовлетворительно» ставится тогда, когда студент испытывает затруднения при ответе на вопросы экзаменационного билета, плохо отвечает на дополнительные вопросы преподавателя.

Оценка «не удовлетворительно» ставится тогда, когда студент не владеет материалом изучаемой дисциплины и не отвечает на дополнительные вопросы преподавателя.

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

#### **Темы контрольных работ**

##### ***1.Вариант:***

1.Влияние условий среды обитания на изменение свойств у микроорганизмов

2.Грибы

##### ***2.Вариант:***

1.Актиномицеты

2.Микроводоросли

##### ***3.Вариант:***

1.Вирусы растений, вирус табачной мозаики

2.Бактерии сем.*Enterobacteriaceae*

#### **Критерии оценки контрольной работы:**

Контрольные работы оцениваются числом правильных ответов на 10 предложенных вопросов.

5 баллов ставится за 9-10 правильных ответов,

4 балла – за 7-8 правильных ответов,

3 балла – за 5-6 правильных ответов,

2 балла – за 3-4 правильных ответов,

1 балл – за 1-2 правильных ответов.

**Примерные варианты тестовых заданий по курсу для проверки качества знаний:**

К разделу «Основные понятия в микробиологии, систематика и строение микроорганизмов»

1. Мир микробов был открыт :  
а) Братья Янсоны б) Галилео Галилей в) Антонио Ван Ливенгук г) Афанасий Кирхер
2. Клетки одного вида, формируют определенную структуру на плотной среде:  
а) популяцию б) колонию в) штамм г) культуру
3. К жизненно-необходимым структурам бактериальной клетки можно отнести:  
а) нуклеоид б) клеточную стенку в) жгутики г) клеточную мембрану
4. В основу нумерической систематики микроорганизмов положены:  
А) генетические признаки б) морфологические в) биохимические г) тинкториальные д) все перечисленное
5. ДАЙТЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОНЯТИЮ вид микроорганизма
6. Какие структуры характерны только для бактерий:  
а) жгутики б) пептидогликан в) капсула г) плазмиды д) клеточная стенка е) все перечисленное

Раздел – физиология микроорганизмов

7. Механизмы питания бактерий:  
А) пиноцитоз б) облегченная диффузия в) активный транспорт г) все перечисленное
9. Дыхание у бактерий осуществляется:  
А) в митохондриях б) на мембране в) в клеточной стенке
10. Какие роды можно отнести к кокковым бактериям:  
А) Staphylococcus б) Neisseria в) Sarcyna г) Listeria
11. КРУГОВОРОТ АЗОТА ОБУСЛОВЛЕН:  
а) бактериями-аммонификаторами б) нитрифицирующими в) денитрификаторами г) верно все перечисленное

12. ВСТАВЬТЕ ПРОПУЩЕННОЕ СЛОВО:

Гниение- процесс.....белков в результате их ферментативного гидролиза под воздействием преимущественно анаэробных микробов.

13.К элементам дыхательной цепи бактерий относят:

- А) флавопротеины б) железосерные белки в) гидрогеназы в) цитохромы г)верно все перечисленное

14.Стадии роста бактерий различают при :

- А) непрерывном культивировании в) периодическом культивировании

15. Назовите основные критерии , необходимые для приготовления питательных сред для бактерий

16.ПО ОТНОШЕНИЮ К ТЕМПЕРАТУРЕ МИКРООРГАНИЗМЫ ДЕЛЯТСЯ НА:

- А) психрофилы б)мезофиллы в) термофилы г) верно все перечисленное

17. ДАЙТЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОНЯТИЮ ДИСБАКТЕРИОЗ и нормальная микрофлора человека.

#### Раздел- генетика микроорганизмов

18.Продолжите предложение:

Передача генетической информации у бактерий осуществляется с помощью механизмов:

19. Строение вируса обеспечивает:

- а) РНК б) ДНК в) белок г) аминоксахара д) все перечисленное

20. К архебактериям относят:

- А) метанотрофы б) факультативные психрофилы в) экстремальные галофилы

21. Анаэробное дыхание открыл

- а) Луи Пастер б) И.И. Мечников и) Роберт Кох г) С.Н. Виноградский

#### **Пример тестовых работ:**

К шаровидным бактериям относятся:

- а) вибрионы
- б) сарцины
- в) диплобактерии
- г) спириллы

02. В виде цепочки располагаются:

- а) стафилококки

б) стрептококки

в) тетракокки

г) менингококки

03. В виде «виноградных гроздей» располагаются:

а) менингококки

б) стрептококки

в) стафилококки

г) тетракокки

04. Характеристика лофотрихий:

а) имеют один жгутик

б) жгутики располагаются в виде пучков по обоим концам

в) жгутики располагаются в виде пучков на одном конце бактерии

г) жгутики располагаются по периметру

05. По расположению жгутиков бактерии делятся:

а) на амфитрихии

б) на диплококки

в) на аутотрофы

г) на гетеротрофы

06. Стафилококки располагаются в виде:

а) пакетов

б) цепочек

в) одиночных клеток

г) гроздьев винограда

07. Споры образует

а) возбудитель ботулизма

б) брюшнотифозная палочка

в) кишечная палочка

г) холерный вибрион

08. Грамотрицательные бактерии окрашиваются:

а) метиленовым синим

- б) генцианвиолетом
- в) фуксином
- г) раствором Люголя

09. В виде тьюков или пакетов располагаются:

- а) сарцины
- б) миктококки
- в) стафилококки
- г) стрептококки

10. Палочковидную форму имеют

- а) спириллы
- б) сарцины
- в) бактерии
- г) спирохеты

11. К облигатным анаэробам относят:

- а) холерный вибрион
- б) клостридиум ботулизма
- в) менингококки
- г) вирус кори

12. Консервирующей средой является:

- а) МПА
- б) МПБ
- в) глицериновая смесь
- г) пептонная вода

13. Бактериологический метод используют для диагностики:

- а) гепатита А
- б) гриппа
- в) кори
- г) холеры

14. К простым средам относят:

- а) МПА

б) физиологический раствор

в) среду Эндо

г) среду Левина

15. По типу питания бактерии делятся:

а) лофотрихии

б) сапрофиты

в) анаэробы

г) дпилобактерии

16. По типу дыхания микробы делятся:

а) факультативные

б) диплококки

в) гетеротрофы

г) стрептококки

17. По характеру питания микробы делятся:

а) аэробы

б) анаэробы

в) спириллы

г) гетеротрофы

18. К сложным средам относят:

а) МПА

б) МПБ

в) среду Эндо

г) физиологический раствор

19. Через почву передаются инфекции:

а) ОРЗ

б) корь

в) бешенство

г) ботулизм

20. Источником инфекции является:



- а) вода
- б) воздух
- в) грязные руки
- г) больное животное

21. К зоонозным инфекциям относят:

- а) грипп
- б) ящур
- в) холеру
- г) шигеллез

22. К антропонозным инфекциям относят:

- а) шигеллез
- б) бешенство
- в) сап
- г) сальмонеллез

23. Через воду передается:

- а) гепатит С
- б) малярия
- в) корь
- г) брюшной тиф

24. Механизмом передачи инфекции является:

- а) контактно-бытовой
- б) контактный
- в) пищевой
- г) водный

25. Экзотоксин выделяется возбудителями:

- а) гриппа
- б) ОРЗ
- в) дифтерии
- г) дизентерии

26. К антропонозным инфекциям относят:

- а) сибирскую язву
- б) сибирскую язву
- в) ящур
- г) корь

27. Через воздух передается:

- а) столбняк
- б) бешенство
- в) корь
- г) эшерихиоз

28. Источником инфекции являются:

- а) постельное бельё
- б) вши
- в) игрушки
- г) бактерионоситель

29. Механизмом передачи является:

- а) пищевой
- б) половой
- в) воздушно-пылевой
- г) трансмиссивный

30. К бактериям относятся возбудители:

- а) гриппа
- б) сальмонеллеза
- в) кори
- г) малярии

31. К антропонозным инфекциям относят:

- а) бруцеллез
- б) бешенство
- в) скарлатину
- г) лейшманиоз

32. Патогенность – способность:

- а) вызывать инфекционный процесс
- б) сенсibiliзировать организм
- в) расщеплять глюкозу
- г) расщеплять

33. Механизмом передачи является:

- а) парентеральный
- б) воздушно-капельный
- в) половой
- г) водный

34. Через почву передается:

- а) ОРЗ
- б) гепатит В
- в) гепатит С
- г) брюшной тиф

35. Трансмиссивным путем передается:

- а) грипп
- б) ангина
- в) дифтерия
- г) лихорадка Эбола

36. Через пищу передается:

- а) малярия
- б) корь
- в) грипп
- г) сальмонеллез

37. Прямым контактом передается:

- а) скарлатина
- б) дифтерия
- в) сальмонеллез
- г) сифилис

38. К бактериальным инфекциям относят:

- а) грипп
- б) лямблиоз
- в) гепатит А
- г) дифтерию

39. Экзотоксин выделяют:

- а) кишечная палочка
- б) сальмонеллы
- в) споры столбняка
- г) вирусы ящура

40. Спирохеты вызывают:

- а) брюшной тиф
- б) сифилис
- в) грипп
- г) менингит

41. Метод диагностики с использованием лабораторных животных:

- а) аллергический б) биологический
- в) бактериологический

42. Основа серологических реакций:

- а) антиген + антитело б) гомосистема
- в) антиген

43. Вид микроскопии, основанный на свечении микроорганизмов:

- а) световая б) люминесцентная
- в) темнопольная

44. Согласно ли Вы, что режим стерилизации простых сред равен:

- а) 46-62 град. - 1 час б) 60 град. - 5 мин
- в) 160 град. - 30 мин г) 120 град. - 20 мин

Критерии оценки теста:

5 баллов выставляется студенту, если он ответил на 100-90 % от всех вопросов.

4 балла выставляется за правильный ответ на 89-80 % от всех вопросов.

3 балла выставляется за правильный ответ на 79-65 % от всех вопросов.

2 балла выставляется за правильный ответ на 64-50 % от всех вопросов.

1 балла выставляется за правильный ответ менее чем на 50 % от всех вопросов.

### **Тематика рефератов**

(дать определение, показать строение и функции, отметить роль в природе и значение в жизни человека)

1. Экстремальные галлофилы
2. Метанобразующие бактерии
3. Экстремальные термофилы
4. Аммонификаторы
5. Бактерии разрушающие целлюлозу
6. Метилотрофы
7. Некультивируемые формы бактерий
8. L-формы микроорганизмов и их значение в медицине
9. Биопленки – современное представление и пути решения проблемы
10. Пигменты фотосинтезирующих эубактерий
11. Цианобактерии, роль в природе.
12. Маслянокислое, молочнокислое брожение в промышленном производстве
13. Карбонидобактерии
14. Водородные бактерии
15. Архебактерии
16. Патогенные микроорганизмы как факторы отбора в эволюционном процессе
17. Микроорганизмы и космос
18. Значение открытий С.Н. Виноградского
19. Вирус СПИДа
20. Вирус Эболи
21. Выживаемость вирусов в экстремальных условиях

22. Значение микробиологии в виноделии и пивоварении.

23. Значение микробиологии в горнодобывающей промышленности

24. Тема на выбор студента