



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

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Систематика и эволюция микроорганизмов»

Владивосток
2022

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах
формирования компетенций в ходе освоения дисциплины
«Систематика и эволюция микроорганизмов»

№ п/п	Контролируемые модули/разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел I. Современная систематика вирусов	ПК-7.1 Понимает базовые достижения и методы различных областей знания	Знает: сущность и значение изучаемой дисциплины; объект, предмет, основные функции, методы, стремиться реализовать возможности коммуникативных связей для решения профессиональных задач.	УО-1 (индивидуальное собеседование, в основном на зачете)	Вопросы к экзамену № 1-2
			Умеет: самостоятельно работать с различными информационными источниками, классифицировать, анализировать, синтезировать и оценивать значимость информации.		
			Владет: информационной компетентностью и технологиями проектирования и организации образовательной среды.		
		ПК-7.2 Использует достижения и методы различных областей знания для решения поставленных задач	Знает: классические и современные методы решения задач по выбранной тематике научных исследований	УО-2 (коллоквиум – учебное занятие в виде коллективного собеседования), ПР-1 (письменный (или компьютерный) тест), ПР-2 (письменная контрольная работа), ПР-6 (лабораторная работа)	
			Умеет: осуществлять отбор, систематизацию, анализ и оценку современных достижений для решения поставленных задач		
			Владет: навыками критической оценки полученных результатов для обоснования выбора оптимальной стратегии решения исследовательских и практических задач		
		ПК-7.3 Применяет междисциплинарный подход для решения научных и практических задач	Знает: способы представления научной информации при осуществлении академической и профессиональной коммуникации	УО-2 (коллоквиум – учебное занятие в виде коллективного собеседования)	
			Умеет: представлять и обсуждать новые достижения и научные		

			результаты в рамках научно-тематических конференций		
			Владеет: навыками подготовки докладов и выступлений на научно-тематических конференциях		
2	Раздел 2. Прокариоты	ПК-7.1 Понимает базовые достижения и методы различных областей знания	Знает: сущность и значение изучаемой дисциплины; объект, предмет, основные функции, методы, стремиться реализовать возможности коммуникативных связей для решения профессиональных задач.	УО-2 (коллоквиум – учебное занятие в виде коллективного собеседования)	Вопросы к экзамену № 3-15 Вопросы к зачету № 1
			Умеет: самостоятельно работать с различными информационными источниками, классифицировать, анализировать, синтезировать и оценивать значимость информации.		
			Владеет: информационной компетентностью и технологиями проектирования и организации образовательной среды.		
		ПК-7.2 Использует достижения и методы различных областей знания для решения поставленных задач	Знает: классические и современные методы решения задач по выбранной тематике научных исследований	УО-2 (коллоквиум – учебное занятие в виде коллективного собеседования), ПР-1 (письменный (или компьютерный) тест), ПР-2 (письменная контрольная работа), ПР-6 (лабораторная работа)	
			Умеет: осуществлять отбор, систематизацию, анализ и оценку современных достижений для решения поставленных задач		
			Владеет: навыками критической оценки полученных результатов для обоснования выбора оптимальной стратегии решения исследовательских и практических задач		
		ПК-7.3 Применяет междисциплинарный подход для решения научных и практических задач	Знает: способы представления научной информации при осуществлении академической и профессиональной коммуникации	УО-2 (коллоквиум – учебное занятие в виде коллективного собеседования)	
			Умеет: представлять и обсуждать новые достижения и научные результаты в рамках научно-тематических конференций		
			Владеет: навыками подготовки докладов и выступлений на научно-тематических конференциях		

3	Раздел 3. Эукариоты	ПК-7.1 Понимает базовые достижения и методы различных областей знания	Знает: сущность и значение изучаемой дисциплины; объект, предмет, основные функции, методы, стремиться реализовать возможности коммуникативных связей для решения профессиональных задач.	УО-2 (коллоквиум – учебное занятие в виде коллективного собеседования)	Вопросы к зачету № 2-16
			Умеет: самостоятельно работать с различными информационными источниками, классифицировать, анализировать, синтезировать и оценивать значимость информации.		
			Владеет: информационной компетентностью и технологиями проектирования и организации образовательной среды.		
		ПК-7.2 Использует достижения и методы различных областей знания для решения поставленных задач	Знает: классические и современные методы решения задач по выбранной тематике научных исследований	УО-2 (коллоквиум – учебное занятие в виде коллективного собеседования), ПР-1 (письменный (или компьютерный) тест), ПР-2 (письменная контрольная работа), ПР-4 (реферат), ПР-6 (лабораторная работа)	
		Умеет: осуществлять отбор, систематизацию, анализ и оценку современных достижений для решения поставленных задач			
		Владеет: навыками критической оценки полученных результатов для обоснования выбора оптимальной стратегии решения исследовательских и практических задач			
		ПК-7.3 Применяет междисциплинарный подход для решения научных и практических задач	Знает: способы представления научной информации при осуществлении академической и профессиональной коммуникации	УО-2 (коллоквиум – учебное занятие в виде коллективного собеседования)	
		Умеет: представлять и обсуждать новые достижения и научные результаты в рамках научно-тематических конференций			
		Владеет: навыками подготовки докладов и выступлений на научно-тематических конференциях			

Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине «Систематика и эволюция микроорганизмов»

Баллы (рейтинговая оценка)	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуточ ная аттестация	Промежуточна я аттестация	
100 – 86	Повышенный	«отлично» / «зачтено»	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы.
85 – 76	Базовый	«хорошо» / «зачтено»	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы.
75 – 61	Пороговый	«удовлетворител ьно» / «зачтено»	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обрабатывать информацию, выбирать метод решения проблемы и решать ее)
60 – 0	Уровень не достигнут	«неудовлетворит ельно» / «не зачтено»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

I. Текущая аттестация по дисциплине «Систематика и эволюция микроорганизмов»

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Систематика и эволюция микроорганизмов» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация проводится в форме контрольных мероприятий (собеседования, коллоквиумов, письменных тестов, письменных контрольных работ, лабораторных работ, реферата) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

Оценочные средства для текущего контроля

1. Примерные темы для собеседования / устного опроса

Раздел 1.

1. Система классификации вирусов, принятая ICTV.

2. Определение понятий «систематика» и «таксономия». Категории таксономии: царство, тип, класс, порядок, семейство, род, вид, подвид, штамм. Концепция вида у прокариот. Вариант – инфравидовая систематическая категория. Международный кодекс номенклатуры бактерий. Одобренный список наименований бактерий и его дополнения. Классификация прокариот. Искусственные классификации. Эволюционная систематика. Филогенетическая классификация.

Раздел 2.

1. Генотипические характеристики и филогенетические связи микроорганизмов. Определение и анализ нуклеотидных последовательностей гена(ов) 16S рРНК. Риботипирование. Полимеразная цепная реакция (ПЦР). ДНК-зонды. Идентификация *in situ*.

2. Хемотаксономия. Диагностические компоненты клеточной стенки. Особенности липидного состава клеток бактерий. Методы определения хемотаксономических характеристик.

3. Белковые профили микроорганизмов в классификации и идентификации.

4. Серологические методы в систематике.

5. Нумерическая таксономия. Компьютерная идентификация. Компьютерные программы кластерного анализа.

6. Определители бактерий. Принципы систематизации прокариот в определителе Берджи (Берджи, 1994).

7. Аноксигенные фототрофные эубактерии. Пурпурные серные бактерии (сем. Chromatiaceae) и пурпурные несерные бактерии (сем. Rhodospirillaceae). Морфологическое разнообразие, организация и функционирование фотосинтетического аппарата, фотосинтетические пигменты. Потребность в экзогенных донорах электронов. Источники углерода и азота. Отношение к кислороду. Разнообразие метаболических возможностей пурпурных бактерий. Зеленые бактерии (порядок Chlorobiales). Морфология. Организация фотосинтетического аппарата. Особенности метаболизма зеленых бактерий. Гелиобактерии и эритробактерии. Особенности метаболизма. Экология аноксигенных фототрофных эубактерий.

8. Сульфатредуцирующие эубактерии. Морфология. Метаболизм. Механизм сульфатного дыхания. Анаболизм сульфатредуцирующих эубактерий. Сульфатредукторы с неполным окислением субстрата (ацетогенные) и полным окислением субстрата. Функционирование ацетил-КоА-пути у сульфатредукторов. Распространение сульфатредуцирующих бактерий в природе. Сульфатредукторы как важная группировка вторичных анаэробов. Роль в круговороте серы. Анаэробная коррозия железа.

9. Аэробные хемолитотрофные бактерии. Тионовые бактерии. Морфология, метаболизм, распространение и роль в природе. Нитрифицирующие бактерии. Морфология, метаболизм, экологическое значение. Железоокисляющие и

марганцеокисляющие бактерии. Морфология, метаболизм. Механизм окисления Fe^{2+} *Thiobacillusferrooxidans*. Магнитные бактерии.

10. Архебактерии. Отличия архебактерий от эубактерий. Черты сходства архебактерий с эукариотами.

11. Метанообразующие бактерии (метаногены). Морфология метаногенов. Хемотаксономические особенности метаногенов. Метаболизм метаногенов. Водородные, ацетокластические, метилотрофные метаногены. Механизм образования CH_4 . Отношение метаногенов к факторам внешней среды (t, pH, минерализация среды). Распространение метаногенов в природе и их роль. Систематика метаногенов. Практическое использование. Получение биогаза.

12. Экстремальные галофилы (галобактерии). Морфология галобактерий. Хемотаксономические особенности галобактерий. Особенности ДНК галобактерий. Механизмы осмофилии. Метаболизм. Механизм бесхлорофильного фотосинтеза. Систематика галобактерий. Натронобактерии. Места обитания экстремальных галофилов.

13. Экстремальные термофилы и гипертермофилы. Температурный диапазон термофильных архей. Кренархеоты. Отношение термофильных архей к pH среды. Механизмы термофилии. Морфология. Хемотаксономические особенности. Конструктивный и энергетический метаболизм экстремально термофильных архей. Аэробное и анаэробное (серное) дыхание, брожение. Систематика экстремальных термофилов и гипертермофилов. Места обитания экстремальных термофилов и гипертермофилов.

14.

Раздел 3.

1. Актиномицеты. Общие сведения об актиномицетах. Морфология. Метаболизм. Биологически активные вещества актиномицетов. Отношение к факторам внешней среды. Распространение. Систематика актиномицетов. Методы изучения и принципы идентификации актиномицетов. Группы актиномицетов. Нокардиоформные актиномицеты. Роды с многогнездовыми спорангиями. Актинопланы. Стрептомицеты. Мадуромицеты. Термоактиномицеты.

2. Систематика грибов.

3. Психрофилы. Температурный диапазон. Механизмы психрофилии. Мофология. Хемотаксономические особенности. Места обитания.
4. Класс Chytridiomycetes. Общая характеристика. Порядок хитридиевые (Chytridiales). Экология хитридиевых грибов.
5. Класс Oomycetes. Общая характеристика. Распространение и значение оомицетов.
6. Класс Trichomycetes. Положение трихомицетов в системе других организмов. Главнейшие порядки трихомицетов: амебидиевые (Amoebidiales), эккриновые (Eccrinales), гарпелловые (Harpellales).
7. Класс Zygomycetes. Общая характеристика. Порядок Мукоровые (Mucorales). Порядок энтомофторовые (Entomophthorales). Порядок зоопаговые (Zoopagales).
8. Класс Ascomycetes. Общая характеристика. Цикл размножения аскомицетов. Подкласс голосумчатые или гемиаскомицеты (Hemiascomycetidae). Экология, практическое значение.
9. Класс Basidiomycetes. Циклы развития базидиальных грибов. Микроскопические базидиомицеты. Порядок экзобазидиальные (Exobasidiales). Экзобазидиальные грибы – паразиты цветковых растений.
10. Класс Deuteromycetes. Общая характеристика дейтеромицетов. Дейтеромицеты как продуценты биологически активных веществ. Порядок Nuromycetales.
11. Характеристика микоплазм. Особенности строения, жизненного цикла, места обитания, значение для человека.
12. Характеристика риккетсий и хламидий. Особенности строения, жизненного цикла, места обитания, значение для человека.
13. Прионы. Особенности строения, места обитания, значение для человека.
14. Спирохеты. Особенности строения, жизненного цикла, места обитания, значение для человека.
15. Миксобактерии. Особенности строения, жизненного цикла, места обитания, значение для человека.

Критерии оценивания

Оценка	Требования
«зачтено»	Студент показал развернутый ответ на вопрос, знание литературы, обнаружил понимание материала, обоснованность суждений, неточности в ответе исправляет самостоятельно.
«не зачтено»	Студент обнаруживает незнание вопроса, неуверенно излагает ответ.

2. Тематика рефератов

1. Нумерическая таксономия бактерий.
2. Использование методов аналитического пиролиза и инфракрасной спектроскопии в систематике и идентификации микроорганизмов.
3. Идентификация микроорганизмов *in situ*.
4. Фотосинтетические пигменты аноксигенных фототрофных эубактерий.
5. Экология аноксигенных фототрофных эубактерий.
6. Участие сульфатредуцирующих эубактерий в анаэробной коррозии железа.
7. Использование бесцветных серных бактерий и ацидофильных железобактерий для выщелачивания сульфидных руд.
8. Серные бактерии – возбудители коррозии металлоконструкций.
9. Антибиотики, продуцируемые актиномицетами.
10. Антибиотики, продуцируемые грибами рода *Penicillium*.
11. Алкалоиды спорыньи.
12. Хитридиевые грибы - паразиты высших наземных растений.
13. *Phytophthora infestans* – возбудитель фитофтороза пасленовых.
14. Роль мукоровых грибов в минерализации органического вещества в почвах.
15. Практическое использование сахаромицетов.
16. Головневые и ржавчинные грибы – паразиты растений.
17. Энтомопатогенные дейтеромицеты.

18. Дейтеромицеты – возбудители биоповреждений строительных материалов.

19. Практическое использование грибов рода *Trichoderma* в борьбе с возбудителями болезней растений

Критерии оценки реферата

Оценка	Требования
«зачтено»	Студент владеет навыками самостоятельной работы по теме исследования, реферировать литературные источники; методами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Реферат характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения. Студент умеет обобщать фактический материал, делать самостоятельные выводы. Работа соответствует требованиям и выполнена в установленные сроки.
«не зачтено»	Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Студент не умеет обобщать фактический материал, делать самостоятельные выводы, не владеет навыком реферировать литературные источники. Реферат не выполнен.

3. Тематика лабораторных работ

1. Описание морфологии бактерий разных видов
2. Определение ферментативной активности микроорганизмов (ряды Гисса)
3. Изучение подвижности микроорганизмов
4. Работа с определителем Берджи
5. Изучение последовательности 16S РНК

Критерии оценки лабораторных работ

Оценка	Требования
«зачтено»	Студент выполняет лабораторную работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения измерений, правильно самостоятельно определяет цель работы; самостоятельно, рационально выбирает необходимое оборудование для получения наиболее точных результатов проводимой работы. Грамотно и логично описывает ход работы, правильно формулирует выводы, точно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и т.п., умеет обобщать фактический материал. Допускается два/три недочёта или одна негрубая ошибка и один недочёт. Работа соответствует требованиям и выполнена в срок.
«не зачтено»	Студент выполнил работу не полностью, объём выполненной части не позволяет сделать правильные выводы; не определяет самостоятельно цель работы; в ходе работы допускает одну и более грубые ошибки, которые не может исправить, или неверно производит наблюдения,

измерения, вычисления и т.п.; не умеет обобщать фактический материал. Лабораторная работа не выполнена.

4. Тематика письменных контрольных работ

Контрольная работа № 1

1. Что такое культура микроорганизмов?
2. Какие по форме бактерии бывают?
3. Опишите метод окраски по Граму
4. От чего зависит окраска по Граму у бактерий?

Контрольная работа № 2

1. Дайте характеристику бактериям группы кишечной палочки
2. Как определяют принадлежность бактерий к группе кишечной палочки на первых стадиях идентификации?
3. Что такое Арі- тесты?

Контрольная работа № 3

Чем отличаются жгутики у бактерий и жгутики у эукариот?

1. Что такое хемотаксис?
2. Для чего нужны полужидкие среды?

Контрольная работа № 4

1. Что такое определитель Берджи?
2. Какие отделы микроорганизмов выделены по определителю Берджи?
3. Нарисуйте схему идентификации (один по выбору род или вид) микроорганизмов, дайте характеристику этой схеме (достоинства и недостатки)

Контрольная работа № 5

1. Современная систематика вирусов
2. Современная систематика прокариот
3. Современная систематика грибов

Критерии оценки письменных контрольных работ

Оценка	Требования
	Студент выполнил работу в полном объёме с соблюдением

«зачтено»	необходимой последовательности этапов проведения работы, при необходимости задает наводящие вопросы.
«не зачтено»	Студент выполнил работу не полностью, в ходе работы допускает грубые ошибки, которые не может исправить. Контрольная работа не выполнена.

5. Письменный (или компьютерный) тест

Примерные варианты тестовых заданий по курсу для проверки качества знаний:

Тест 1

1. Систематика – это.....

2. Царство Protozoa делится на:

А) 3 отдела

Б) 4 отдела

В) 5 отделов

Г) нет отделов

3. Включает организмы с разной морфологией, имеющие грамотрицательную

клеточную стенку:

А) Gracilicutes

Б) Firmicutes

В) Tenericutes

Г) Mendosicutes

Д) Mollicutes

4. Штамм- это:

А) чистая культура микроорганизмов, изолированная в определённое время и в определённом месте

Б) культура микроорганизмов, полученная при размножении одной клетки данного вида

В) совокупность микроорганизмов, выделенных из одного источника (среды обитания)

5. Микроорганизмы, живущие в кислых значениях pH:

А) галлофилы

Б) ацидофилы

В) алкалофилы

Г) термофилы

Д) психрофилы

6. Микроорганизмы, живущие при повышенной температуре:

А) галлофилы

Б) ацидофилы

В) алкалофилы

Г) термофилы

Д) психрофилы

7. Сколько фотосистем у фотосинтезирующих бактерий:

А) 3

Б) 4

В) 1

Г) 2

8. Укажите какими факторами вирулентности обладает синегнойная палочка?

А) коллагеназа

Б) экзотоксин А

В) эластаза

Г) гиалуронидаза

Д) правильно А, Б, В

9. Укажите какой фермент образует синегнойная палочка?

А) пиоцианин

Б) пиовездин

В) пиорубин

Г) пиомеланин

Д) все перечисленное

10. Укажите культуральные свойства синегнойной палочки?

А) требует сложных питательных сред, обогащенных нативной сывороткой

Б) растет на синтетических безбелковых средах

В) требует сложных, обогащенных сред, содержащих адсорбенты

метаболитов типа древесного угля

Г) растет на простых средах

Д) правильно Б, Г

Тест 2

1. Спирохеты по классификации Берджи относятся к.....

2. Рикетсии:

А) имеют Жгутики

Б) грамположительны

В) грамотрицательны

Г) не окрашиваются анилиновыми красителями

3. Диплококки – шаровидные микроорганизмы расположенные:

А) одиночно или беспорядочно.

Б) попарно.

В) в виде гроздей винограда.

Г) в виде цепочки.

Д) по четыре клетки.

4. Микроорганизмы, у которых отсутствует истинная клеточная стенка, а вместо нее имеется трехслойная цитоплазматическая мембрана, называется:

А) актиномицетами.

Б) микоплазмами.

В) спирохетами.

Г) риккетсиями.

Д) хламидиями.

5. Одноклеточные грамположительные микроорганизмы, имеющие тенденцию к разветвлению, объединены под названием:

А) хламидий.

Б) риккетсий.

В) микоплазмы.

Г) спириллы.

Д) актиномицеты.

6. Сарцины – кокки, расположенные:

- А) попарно.
- Б) в виде цепочки.
- В) одиночно и беспорядочно.
- Г) по четыре клетки.
- Д) в виде пакетов по 8-16 клеток и более.

7. Вибрионы – микроб, имеющие форму:

- А) изогнутой палочки, напоминающей запятую.
- Б) спирально извитых палочек с 3-5 витками.
- В) спиралевидных длинных клеток с осевой нитью.
- Г) прямых или изогнутых палочек с булабовидными утолщениями на концах.
- Д) длинных, толстых с заостренными концами палочек.

8. Бесполой способ размножения не установлен у представителей грибов из класса:

- А) хитридиомицеты.
- Б) зигомицеты.
- В) аскомицеты.
- Г) дейтромицеты или несовершенные грибы.
- Д) базидиомицеты.

9. У грибов различают типы размножения:

- А) бесполой.
- Б) половой.
- В) почкованием.
- Г) вегетативный.
- Д) половой, бесполой и вегетативный.

10. Для окрашивания капсул применяют, следующий метод:

- А) негативный.
- Б) Грама.
- В) простой.
- Г) Меллера.
- Д) Михина.

11) Экспресс метод определения биохимических свойств микроорганизмов:

А) API -тесты

Б) ADI-тесты

В) LD-тесты

12) Основные функции цитоплазматической мембраны бактерий

А) осуществляет транспорт питательных веществ в клетку

Б) защищает клетку

В) содержит дыхательные цепи

Г) все выше перечисленное

Критерии оценки письменного (компьютерного) теста

Оценка	Требования
<i>«зачтено»</i>	Студент выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности этапов проведения работы, при необходимости задает наводящие вопросы.
<i>«не зачтено»</i>	Студент выполнил работу не полностью; в ходе работы допускает грубые ошибки, которые не может исправить. Тест не выполнен.

II. Промежуточная аттестация по дисциплине «Систематика и эволюция микроорганизмов»

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Систематика и эволюция микроорганизмов» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Оценочные средства для промежуточного контроля (зачет / экзамен)

1. Примерные вопросы на собеседование

1. Вопросы к экзамену по курсу «Систематика и эволюция микроорганизмов»

1. Система классификации вирусов, принятая ICTV.
2. Определение понятий «систематика» и «таксономия». Категории таксономии: царство, тип, класс, порядок, семейство, род, вид, подвид, штамм. Концепция вида у прокариот. Вариант – инфравидовая систематическая категория. Международный кодекс номенклатуры бактерий. Одобренный список наименований бактерий и его дополнения. Классификация прокариот. Искусственные классификации. Эволюционная систематика. Филогенетическая классификация.
3. Генотипические характеристики и филогенетические связи микроорганизмов. Определение и анализ нуклеотидных последовательностей гена(ов) 16S рРНК. Риботипирование. Полимеразная цепная реакция (ПЦР). ДНК-зонды. Идентификация *in situ*.
4. Хемотаксономия. Диагностические компоненты клеточной стенки. Особенности липидного состава клеток бактерий. Методы определения хемотаксономических характеристик.
5. Белковые профили микроорганизмов в классификации и идентификации.
6. Серологические методы в систематике.
7. Нумерическая таксономия. Компьютерная идентификация.

Компьютерные программы кластерного анализа.

8. Определители бактерий. Принципы систематизации прокариот в определителе Берджи (Берджи, 1994).

9. Аноксигенные фототрофные зубактерии. Пурпурные серные бактерии (сем. Chromatiaceae) и пурпурные несерные бактерии (сем. Rhodospirillaceae). Морфологическое разнообразие, организация и функционирование фотосинтетического аппарата, фотосинтетические пигменты. Потребность в экзогенных донорах электронов. Источники углерода и азота. Отношение к кислороду. Разнообразие метаболических возможностей пурпурных бактерий. Зеленые бактерии (порядок Chlorobiales). Морфология. Организация фотосинтетического аппарата. Особенности метаболизма зеленых бактерий. Гелиобактерии и эритробактерии. Особенности метаболизма. Экология аноксигенных фототрофных зубактерий.

10. Сульфатредуцирующие зубактерии. Морфология. Метаболизм. Механизм сульфатного дыхания. Анаболизм сульфатредуцирующих зубактерий. Сульфатредукторы с неполным окислением субстрата (ацетогенные) и полным окислением субстрата. Функционирование ацетил-КоА-пути у сульфатредукторов. Распространение сульфатредуцирующих бактерий в природе. Сульфатредукторы как важная группировка вторичных анаэробов. Роль в круговороте серы. Анаэробная коррозия железа.

11. Аэробные хемолитотрофные бактерии. Тионовые бактерии. Морфология, метаболизм, распространение и роль в природе. Нитрифицирующие бактерии. Морфология, метаболизм, экологическое значение. Железоокисляющие и марганцеокисляющие бактерии. Морфология, метаболизм. Механизм окисления Fe^{2+} Thiobacillusferrooxidans. Магнитные бактерии.

12. Архебактерии. Отличия архебактерий от зубактерий. Черты сходства архебактерий с эукариотами.

13. Метанообразующие бактерии (метаногены). Морфология метаногенов. Хемотаксономические особенности метаногенов. Метаболизм метаногенов. Водородные, ацетокластические, метилотрофные метаногены. Механизм образования CH_4 . Отношение метаногенов к факторам внешней среды (t, pH,

минерализация среды). Распространение метаногенов в природе и их роль. Систематика метаногенов. Практическое использование. Получение биогаза.

14. Экстремальные галофилы (галобактерии). Мофология галобактерий. Хемотаксономические особенности галобактерий. Особенности ДНК галобактерий. Механизмы осмофилии. Метаболизм. Механизм бесхлорофильного фотосинтеза. Систематика галобактерий. Натробактерии. Места обитания экстремальных галофилов.

15. Экстремальные термофилы и гипертермофилы. Температурный диапазон термофильных архей. Кренархеоты. Отношение термофильных архей к рН среды. Механизмы термофилии. Мофология. Хемотаксономические особенности. Конструктивный и энергетический метаболизм экстремально термофильных архей. Аэробное и анаэробное (серное) дыхание, брожение. Систематика экстремальных термофилов и гипертермофилов. Места обитания экстремальных термофилов и гипертермофилов.

Требования к представлению и оцениванию материалов (результатов):

Экзамен принимается ведущим преподавателем.

Форма проведения экзамена устная. Во время проведения экзамена студенты могут пользоваться рабочей программой дисциплины.

Время, предоставляемое студенту на подготовку.

Присутствие на экзамене 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 к экзамену с сопровождающими.

В аттестационную ведомость в информационной системе «1С Университет» вносится оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». При неявке студента на экзамен в ведомости делается запись «не явился».

Таблица – Критерии оценки экзамена

Оценка	Требования
Оценка «5»	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 «4»	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 «3»	Студент испытывает затруднения при ответе на вопросы экзаменационного билета, плохо отвечает на дополнительные вопросы преподавателя.
Оценка «2»	Студент не владеет материалам изучаемой дисциплины и не отвечает на дополнительные вопросы преподавателя.

Вопросы к зачету

1. Риккетсии и хламидии: их особенности, жизненный цикл развития хламидий внутри эукариотических клеток, заболевания, вызываемые патогенными риккетсиями и хламидиями.

2. Актиномицеты. Общие сведения об актиномицетах. Морфология. Метаболизм. Биологически активные вещества актиномицетов. Отношение к факторам внешней среды. Распространение. Систематика актиномицетов. Методы изучения и принципы идентификации актиномицетов. Группы актиномицетов. Нокардиоформные актиномицеты. Роды с многогнездовыми спорангиями. Актинопланы. Стрептомицеты. Мадуромицеты. Термоактиномицеты.

3. Систематика грибов.

4. Психрофилы. Температурный диапазон. Механизмы психрофилии. Мофология. Хемотаксономические особенности. Места обитания.

5. Класс Chytridiomycetes. Общая характеристика. Порядок хитридиевые (Chytridiales). Экология хитридиевых грибов.

6. Класс Oomycetes. Общая характеристика. Распространение и значение оомицетов.

7. Класс Trichomycetes. Положение трихомицетов в системе других организмов. Главнейшие порядки трихомицетов: амебидиевые (Amoebidiales), эккриновые (Eccrinales), гарпелловые (Harpellales).

8. Класс Zygomycetes. Общая характеристика. Порядок Мукоровые (Mucorales). Порядок энтомофторовые (Entomophthorales). Порядок зоопаговые (Zoopagales).

9. Класс Ascomycetes. Общая характеристика. Цикл размножения аскомицетов. Подкласс голосумчатые или гемиаскомицеты (Hemiascomycetidae). Экология, практическое значение.

10. Класс Basidiomycetes. Циклы развития базидиальных грибов. Микроскопические базидиомицеты. Порядок экзобазидиальные (Exobasidiales). Экзобазидиальные грибы – паразиты цветковых растений.

11. Класс Deuteromycetes. Общая характеристика дейтеромицетов. Дейтеромицеты как продуценты биологически активных веществ. Порядок Nuromycetales.

12. Характеристика микоплазм. Особенности строения, жизненного цикла, места обитания, значение для человека.

13. Характеристика риккетсий и хламидий. Особенности строения, жизненного цикла, места обитания, значение для человека.

14. Прионы. Особенности строения, места обитания, значение для человека.

15. Спирохеты. Особенности строения, жизненного цикла, места обитания, значение для человека.

16. Миксобактерии. Особенности строения, жизненного цикла, места обитания, значение для человека.

Методические указания по сдаче зачета

На зачете в качестве оценочного средства применяется собеседование по вопросам билетов, составленных преподавателем и подписанных заведующим кафедрой. Зачеты принимаются ведущим преподавателем или его ассистентом.

Во время проведения Зачета студенты могут пользоваться рабочей

программой учебной дисциплины. В случае использования студентом средств для списывания, экзаменатор имеет право удалить студента с зачета, а в ведомость поставить неудовлетворительную оценку.

Для сдачи устного зачета в аудиторию одновременно приглашается 5-6 студентов. Выходить из аудитории во время подготовки к ответам без разрешения экзаменатора студентам запрещается. Время, предоставляемое студенту на подготовку к ответу на устном зачете – 30 минут.

При проведении зачета билет выбирает сам студент. При сдаче устного зачета экзаменатор может задавать дополнительные вопросы. Если студент затрудняется ответить на один вопрос выбранного билета, то ему можно предложить взять другой билет, при этом оценка снижается на балл.

При промежуточной аттестации установлены оценки: на зачетах «зачтено» и «не зачтено»

При неявке студента на зачет без уважительной причины в ведомости делается запись «не явился».

Оценки, выставленные экзаменатором по итогам зачетов, не подлежат пересмотру. Студент, не согласный с выставленной оценкой, имеет право подать заявление на имя директора Школы. В случае обоснованности поданного заявления директор Школы создает комиссию в составе трех преподавателей по соответствующей кафедре. Оценка, полученная студентом во время пересдачи зачета комиссии, является окончательной.

Критерии выставления оценки студенту на зачете

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

Оценка	Требования к сформированным компетенциям
«зачтено»	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
«не зачтено»	Студент испытывает затруднения при ответе на вопросы экзаменационного билета, плохо отвечает на дополнительные вопросы преподавателя.

III. Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине «Систематика и эволюция микроорганизмов»

Баллы (рейтинговая оценка)	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуточ ная аттестация	Промежуточна я аттестация	
100 – 86	Повышенный	«отлично» / «зачтено»	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы.
85 – 76	Базовый	«хорошо» / «зачтено»	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы.
75 – 61	Пороговый	«удовлетворител ьно» / «зачтено»	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обрабатывать информацию, выбирать метод решения проблемы и решать ее)
60 – 0	Уровень не достигнут	«неудовлетворит ельно» / «не зачтено»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.