

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий»
Сибайский институт (филиал) УУНиТ
Естественно-математический факультет



УТВЕРЖДАЮ:

Декан И.В. Суюндуков
(подпись, инициалы, фамилия)
«20» июня 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МИКРОБИОЛОГИЯ И ВИРУСОЛОГИЯ

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО **06.03.01 Биология**

шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль, специализация) Общая биология

наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения **очно-заочная**

(очная, очно-заочная, заочная)

Рабочая программа составлена на основании учебного плана основной профессиональной образовательной программы 06.03.01 Биология, направленность (профиль, специализация) Общая биология, одобренного ученым советом СИ (филиала) УУНиТ (протокол №8 от 19.03.2025) и утвержденного директором 19.03.2025.

Заведующий кафедрой естественных наук
(наименование кафедры разработчика программы)



Ягафарова Г.А.
(Ф.И.О.)

(подпись)

Разработчик программы



Ильбулова Г.Р.
(Ф.И.О.)

(подпись)

Руководитель образовательной программы



Ягафарова Г.А.
(Ф.И.О.)

(подпись)

1. Цель дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

1.1 Цель дисциплины

Дисциплина «Микробиология и вирусология» относится к обязательной части Блока 1 учебного плана данного направления подготовки. Дисциплина изучается на 4 курсе в 7,8 семестрах очно-заочной формы обучения.

Цель дисциплины: ознакомление студентов с миром микроорганизмов и вирусами. Большое внимание уделяется прокариотным микроорганизмам: строению и химическому составу клетки, особенностям энергетического и конструктивного метаболизма, путям обмена генетической информацией. Даются представления о положении и роли микроорганизмов в природе, их разнообразии, о взаимоотношениях с другими организмами. Рассматриваются вопросы о биологическом своеобразии вирусов, способах их репродукции, особенностях развития умеренных и вирулентных бактериофагов.

1.2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1. – Результаты обучения по дисциплине

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>	
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК 1.1. Знает: методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа и синтеза информации; основы системного подхода при решении поставленных задач
		УК 1.2. Умеет: получать новые знания на основе анализа и синтеза информации; собирать и обобщать данные по научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и применять системный подход для решения поставленных задач; определять и оценивать практические последствия возможных решений задачи.
		УК 1.3. Владеет: навыками исследования проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявления научных проблем и использования адекватных методов для их решения; формулирования оценочных суждений при решении профессиональных задач
ОПК-1	ОПК-1. Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественнонаучного и математического циклов	ОПК 1.1. При решении задач в области экологии и природопользования применены базовые понятия и математические методы из фундаментальных разделов математического цикла.
		ОПК 1.2. При решении задач в области экологии и природопользования применены базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле.

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>	
	при решении задач в области экологии и природопользования	ОПК 1.3. При решении задач в области экологии и природопользования применены базовые знания фундаментальных разделов естественнонаучного цикла.
ОПК-3.	Способен применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности.	ОПК 3.1. Применяет знание основ эволюционной теории.
		ОПК 3.2. Использует современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии
		ОПК 3.3. Применяет знания из области генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет **4** зачетные единицы (з.е.), **144** академических часов.

Таблица 2 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов	Количество часов в семестре
Общая трудоемкость дисциплины	72	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	65,2	65,2
в том числе:	62	62
лекции	24	24
лабораторные занятия	32	32
практические занятия	6	6
Другие виды работ в соответствии с УП: - эссе - контрольная работа - и др.	-	-
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	42,8	42,8
Контактная работа по промежуточной аттестации	3,2	3,2
в том числе:	3,2	3,2

Виды учебной работы	Всего, часов	Количество часов в семестре
зачет	-	-
зачет с оценкой	-	-
курсовая работа (проект)	-	-
экзамен	36	36

3. Содержание дисциплины

Таблица 3 – Содержание дисциплины

№	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности				Формы текущего контроля успеваемости
		Лек., час	Лаб. раб., час	Практ. раб., час	СРС, час	
1.	Предмет и задачи микробиологии в их историческом развитии. Методы микробиологии.	3	4		5	ИЗ1, СТ
2.	Морфология, строение и химический состав прокариотной клетки.	3	4		5	ИЗ2, СТ
3.	Размножение, рост и развитие прокариот.	3	4		5	ИЗ3, СТ, Т
4.	Обмен веществ и питание микроорганизмов.	3	4	1	5	СТ, Т
5.	Основные механизмы обмена веществ и преобразования энергии у микроорганизмов.	3	4	1	5	СТ, Т
6.	Генетика прокариот	3	4	1	5	ИКР, Т
7.	Прокариоты и окружающая среда	3	4	1	4	СТ, Т
8.	Взаимоотношения микроорганизмов с растениями, животными, человеком .	3	2	1	4	СТ, Т
9.	Вирусы. Структурная организация и репродукция вирусов. Бактериофаги		2	1	4,8	ИКР, Т

ИЗ-индивидуальное задание, СТ-словарь терминов, К – коллоквиум, Т – тестирование, Р – защита (проверка) рефератов, ИКР-индивидуальная контрольная работа, БРС – модульно-рейтинговая система

Таблица 4 – Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1.	Микробиологическая лаборатория и правила работы в ней	5
2.	Выделение чистых культур микроорганизмов и изучение культуральных и некоторых физиолого-биохимических особенностей микроорганизмов	5
3.	Количественный анализ микрофлоры воздуха и воды с последующим выделением микроорганизмов в чистую культуру и изучением морфологии доминирующих видов бактерий	5
4.	Изучение микроорганизмов, используемых в промышленных производствах. Молочнокислые бактерии, уксуснокислые бактерии. Актиномицеты - продуценты антибиотических веществ.	5
5.	Систематика и классификация микроорганизмов	4
6.	Характеристика отдельных групп микроорганизмов	4
7.	Хранение культур микроорганизмов	4
Итого		32

Таблица 5 – Практические (семинарские) занятия

№	Наименование практических занятий	Объем, час.
1	Предмет и задачи микробиологии в их историческом развитии. Методы микробиологии	2
2	Морфология, строение и химический состав прокариотной клетки	2
3	Размножение, рост и развитие прокариот	2
Итого		6

4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Контрольные задания для проведения текущего контроля успеваемости

Вопросы в тестовой форме

1. К шаровидным бактериям относятся:
 - а) вибрионы б) сарцины в) диплобактерии г) спириллы
2. В виде цепочки располагаются:
 - а) стафилококки б) стрептококки в) тетракокки г) менингококки
3. В виде «виноградных гроздей» располагаются:
 - а) менингококки б) стрептококки в) стафилококки г) тетракокки
4. 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
5. По расположению жгутиков бактерии делятся:
 - а) на амфитрихий б) на диплококки в) на аутоотрофы г) на гетеротрофы
6. Стафилококки располагаются в виде:
 - а) пакетов б) цепочек в) одиночных клеток г) гроздьев винограда
7. Споры образует
 - а) возбудитель ботулизма б) брюшнотифозная палочка
 - в) кишечная палочка г) холерный вибрион
8. Грамотрицательные бактерии окрашиваются:
 - а) метиленовым синим б) генцианвиолетом в) фуксином
 - г) раствором Люголя
9. 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 дыхания бактерии относятся к:
 - а) лофотрихий б) сапрофитам в) анаэробам г) диплобактериям
16. По типу обмена веществ микробы делятся на:
 - 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) МПАб) МПБв) среду Эндог) физиологический раствор
19. Через почву передаются инфекции:
 а) ОРЗб) корьв) бешенствог) ботулизм
20. Источником инфекции является:
 а) водаб) воздухв) грязные рукиг) больное животное
21. К зоонозным инфекциям относят:
 а) гриппб) ящурв) холеруг) шигеллез
22. К антропонозным инфекциям относят:
 а) шигеллезб) бешенствов) сапг) 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) гриппаб) ОРЗв) дифтерииг) дизентерии
26. К антропонозным инфекциям относят:
 а) сибирскую язвуб) сапв) ящург) корь
27. Через воздух передается:
 а) столбнякб) бешенствов) корьг) эшерихиоз
28. Источником инфекции являются:
 а) постельное бельёб) вшив) игрушкиг) бактерионоситель
29. Механизмом передачи является:
 а) пищевойб) половойв) воздушно-пылевойг) трансмиссивный
30. К бактериям относятся возбудители:
 а) гриппаб) сальмонеллезав) кориг) малярии

Вопросы для подготовки к коллоквиуму

Раздел 1. Наука «Микробиология», ее объекты и методы

Предмет и задачи микробиологии, ее место и роль в современной биологии. Значение микробиологии в народном хозяйстве и медицине.

Этапы развития микробиологии. Роль отечественных ученых в развитии науки о микроорганизмах.

Основные направления развития современной микробиологии.

Новые направления в микробиологии и перспективы развития.

Микроскопические методы исследования микроорганизмов и их применение.

Раздел 2. Морфология и функциональная структура бактериальной клетки

Размеры микроорганизмов. Основные формы одноклеточных бактерий.

Морфологическая дифференцировка и покоящиеся формы.

Состав и строение клеточных стенок у прокариот и эукариот. Клеточные стенки грамположительных и грамотрицательных бактерий. Сферопласты, протопласты и L-формы бактерий.

Подвижность у бактерий. Жгутики, аксиальные фибриллы. Механизм движения у скользящих форм бактерий.

Мембранные и немембранные образования прокариотической клетки, их функции.

Состав и особенности организации генетического аппарата бактерий.

Внехромосомные элементы наследственности прокариотов.

Процессы рекомбинации у прокариотов: трансформация, трансдукция, конъюгация.

Роль трансгенных микроорганизмов в развитии науки и практической деятельности

человека.

Раздел 3. Микроорганизмы и их классификация

Классификация микроорганизмов, номенклатура и диагностика.

Значение морфологических, цитологических, культуральных, физиологических и биохимических признаков для систематики бактерий.

Молекулярные основы систематики и филогении.

Характеристика отделов грамотрицательных, грамположительных, микоплазм и архебактерий.

Извитые формы бактерий. Сапротрофные и паразитические представители, распространение и экология.

Грамотрицательные неспорообразующие палочки. Распространение и роль в почвенных и водных экосистемах.

Облигатные внутриклеточные паразиты. Особенности метаболизма.

Характеристика хемолитоавтотрофных бактерий.

Характеристика стебельковых, почкующихся и скользящих бактерий.

Молочнокислые бактерии. Гомоферментативные и гетероферментативные молочнокислые палочки

Спорообразующие бактерии. Типы спорообразования.

Актиномицеты и родственные организмы. Общая характеристика, особенности морфологии и размножения. Распространение, экология и практическое значение.

Микоплазмы. Свойства, обусловленные отсутствием клеточной стенки.

Распространение и места обитания.

Архебактерии. Особенности морфологии и физиологии. Экстремальные археи. Распространение, места обитания и роль в природе.

Гипотезы возникновения прокариотов и эукариотов.

Филогенетические связи различных групп микроорганизмов.

Филогенетическая систематика бактерий и архей.

Раздел 4. Разнообразие и систематика грибов

Морфология и физиология грибной клетки. Способы питания и размножения.

Экологические группы грибов и их практическое значение.

Систематическое положение грибов. Признаки, лежащие в основе идентификации. Характеристика основных классов грибов.

Мицелиально-дрожжевой диморфизм, его причины. Особенности систематики дрожжевых грибов.

Раздел 5. Неклеточные формы организации

Природа вирусов и гипотезы их происхождения.

Методы обнаружения вирусов.

Строение и химический состав вирусов.

Этапы взаимодействия вируса с клеткой. Особенности взаимодействия зоопатогенных, фитопатогенных вирусов и бактериофагов с клеткой-хозяином.

Абортивная, продуктивная и интегративная формы взаимодействия.

Вироиды и прионы. Заболевания, вызываемые прион-протеинами.

Характеристика семейств ДНК- и РНК-содержащих вирусов.

Раздел 6. Питание и рост микроорганизмов

Типы питания микроорганизмов. Потребность микроорганизмов различных элементах и факторах роста.

Проникновение в клетку экзогенных веществ. Системы транспорта.

Группы микроорганизмов, участвующих в круговороте углерода.

Окисление мономерных и полимерных углеродсодержащих соединений.

Фиксация углекислоты микроорганизмами.

Роль микроорганизмов в круговороте азота: азотфиксация, нитрификация, денитрификация, аммонификация. Характеристика микроорганизмов, вызывающих эти процессы.

Способы размножения прокариотных и эукариотных микроорганизмов.

Закономерности роста популяции микроорганизмов. Кривая роста.

Диауксия. Причины лимитации роста и отмирания.

Периодические культуры и гомогенно-непрерывное культивирование (хемостат и турбидостат).

Чистые и накопительные культуры микроорганизмов. Принцип селективности культуры.

Методы приготовления и стерилизации питательных сред. Основные типы сред, используемых для культивирования автотрофов и гетеротрофов.

Культивирование аэробных, анаэробных и фотосинтезирующих микроорганизмов.

Раздел 7. Энергетические процессы

Способы получения микроорганизмами энергии. Роль АТФ и способы ее образования.

Пути сбраживания углеводов микроорганизмами. Основные продукты различных брожений. Двухфазность брожений, ее причины. Практическое значение этих процессов.

Фототрофные микроорганизмы. Кислородный и бескислородный фотосинтез. Способы образования АТФ фотоавтотрофами.

Аэробное дыхание. Полное окисление органических соединений. Цикл трикарбоновых кислот и пентозофосфатный окислительный цикл.

Электронно-транспортная цепь. Механизм образования АТФ при полном окислении. Электронотранспортные системы различных хемолитотрофов. Конечные акцепторы электронов.

Неполное окисление органических субстратов, образуемые продукты, значение процесса. Микроорганизмы, осуществляющие неполное окисление.

Свечение бактерий и связь этого процесса с окислением.

Анаэробное дыхание. Пути диссимиляционной сульфат- и нитратредукции. Денитрификация.

Раздел 8. Биосинтетические процессы

Ассимиляция углеродсодержащих соединений гетеротрофами и автотрофами.

Пути ассимиляции микроорганизмами органических и минеральных соединений азота.

Фиксация молекулярного азота. Свободноживущие и симбиотические азотфиксаторы. Практическое значение процесса.

Основные мономеры конструктивного метаболизма. Пути их образования и дальнейшего использования.

Основные пути биосинтеза аминокислот у автотрофных и гетеротрофных микроорганизмов.

Биохимические основы и уровни регуляции метаболизма у прокариотов. Механизмы индукции и репрессии.

Раздел 9. Микроорганизмы в биосфере

Влияние физических и химических факторов на микроорганизмы. Использование этого влияния в промышленности и практической деятельности человека.

Отношение микроорганизмов к кислороду. Аэробы, факультативные и облигатные

анаэробы, микроаэрофильные и микроаэротолерантные формы.

Формы симбиотических и антагонистических взаимоотношений между микроорганизмами.

Типы взаимодействий микроорганизмов с растениями, животными и человеком.

Различные формы антагонизма, использование антагонизма в медицине и сельском хозяйстве.

Паразитизм и патогенные микроорганизмы. Факторы, обуславливающие патогенность и вирулентность. Единицы измерения вирулентности.

Микрофлора почв. Основные группы почвенных микроорганизмов.

Роль микроорганизмов в почвообразовательных процессах и плодородии почв.

Участие микроорганизмов почвы в биодegradации загрязнений.

Значение микроорганизмов в первичной продукции водоема и минерализации органических веществ.

Биологические методы очистки сточных вод.

Методы бактериологического и санитарно-микробиологического анализа микрофлоры почвы, воды, воздуха.

Темы рефератов

1. Научная деятельность Л.Пастера.
2. Микробиология в XX в.
3. Развитие микробиологии в России.
4. Культивирование вирусов.
5. Вирусы растений, животных, человека.
6. Вирусы бактерий (бактериофаги).
7. Морфология бактериофагов.

Темы курсовых работ (проектов)

1. История и развитие микробиологии.
2. Методы микробиологических исследований.
3. Развитие отечественной микробиологии.
4. Новые направления в микробиологии и перспективы развития.
5. Микроскопические методы исследования микроорганизмов.
6. Морфология микроорганизмов.
7. Строение и химический состав прокариотов.
8. Генетика микроорганизмов.
9. Разнообразие мира прокариотов.
10. Микроорганизмы и эволюционный процесс.
11. Природа вирусных частиц и вирусологические методы исследования.
12. Классификация вирусов человека и животных.
13. Питание и рост микроорганизмов.
14. Рост и размножение микроорганизмов.
15. Экология микроорганизмов.
16. Микроорганизмы в биосфере.
17. Действие факторов внешней среды на рост микроорганизмов.
18. Разнообразие микроорганизмов в экосистемах: в почве, водоемах и атмосфере.
19. Роль микроорганизмов в почвообразовательных процессах и плодородии почв.
20. Основные механизмы обмена веществ и преобразования энергии у микроорганизмов.
21. Хемолитотрофные бактерии.
22. Археобактерии.
23. Фототрофные бактерии и фотосинтез.
24. Фиксация молекулярного азота.

25. Взаимоотношения микроорганизмов с растениями, животными, человеком.
26. Возбудители бактериальных инфекций.
27. Возбудители вирусных инфекций.
28. Общая характеристика вирусов.
29. Методы культивирования вирусов.
30. Вирусы растений.
31. Вирусы бактерий.
32. Вирусы герпеса.
33. Вирусы гриппа.
34. Вирусы оспы.
35. Ферменты бактерий и их практическое применение.
36. Классификация питательных сред и краткая характеристика рецептур.
37. Роль микроорганизмов в круговороте азота в природе.
38. Роль микроорганизмов в круговороте углерода в природе.
39. Роль микроорганизмов в круговороте фосфора, железа, серы в природе.
40. Классические и современные методы стерилизации.
41. Современные методы идентификации микроорганизмов.
42. История и развитие вирусологии.
43. Культивирование микроорганизмов

Задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме **индивидуальной домашней контрольной работы**.

Тема1. История и развитие микробиологии

1. Начальный период развития микробиологии
2. Развитие микробиологии во второй половине XIX в.
3. Развитие микробиологии, вирусологии и иммунологии во второй половине XX в.
4. Развитие микробиологии в России

Тема 2. Микроскопические методы исследования микроорганизмов

1. Виды микроскопии.
2. Устройство светлопольного микроскопа и правила работы с ним.
3. Иммерсионные системы увеличения

Тема3. Морфология микроорганизмов

1. Основные морфологические формы бактерий: шаровидные, палочковидные, извитые.
2. Особенности строения актиномицетов, микоплазм, хламидий, рик-кетсий.
3. Протопласты, сферопласты, L-формы бактерий.

Тема 4. Строение и химический состав прокариотов

1. Основные поверхностные структуры бактериальной клетки: капсула, жгутики, микроворсинки(фимбрии, пили).
2. Минеральные вещества, входящие в состав микроорганизмов.
3. Значение ферментов в жизнедеятельности микроорганизмов.

Тема5. Генетика микроорганизмов

1. Виды изменчивости у микроорганизмов.
2. Примеры фенотипической изменчивости.
3. Примеры генотипической изменчивости.
4. Определить понятия трансформации, трансдукции, конъюгации.

Тема6. Принципы классификации прокариотов

1. Характерные признаки, лежащие в основе современной таксономии микроорганизмов.
2. Принципы систематизации бактерий в определителе Берджи
3. Проблемы филогенетической систематики бактерий

Тема7. Разнообразие мира прокариотов

1. Представители царства Procariotae: архебактерии(метанообразующие, экстремальногалофильные, термоацидофильные)
2. Представители царства Procariotae: эубактерии(свободноживущие сапротрофы, патогенные для растений, животных и человека)
3. Значение микроорганизмов в практической деятельности человека: промышленности, медицине, сельском хозяйстве.

Тема 8. Микроорганизмы и эволюционный процесс

1. Гипотезы возникновения одноклеточных организмов.
2. Значение паразитизма в эволюции патогенных микроорганизмов.

Тема 9. Общая характеристика царства грибов

1. Морфология мицелиальных грибов
2. Морфология дрожжевых грибов. Понятие диморфизма у грибов
2. Культуральные свойства мицелиальных грибов
3. Культуральные свойства дрожжевых грибов

Тема 10. Систематика грибов

1. Систематическое положение грибов.
2. Проблемы таксономии грибов.
3. Основные принципы деления грибов на классы.
4. Современное положение дейтеромицетов в систематике грибов.

Тема 11. Природа вирусных частиц и вирусологические методы исследования

1. Особенности химического состава(нуклеиновые кислоты, белки, липиды, полисахариды) вирионов.
2. Особенности структурной организации вирионов.
3. Стадии взаимодействия вируса с клеткой хозяина.
4. Особенности организации бактериофагов и последствия их взаимодействия с клеткой хозяина.
5. Особенности культивирования вирусов(в организме лабораторных животных, курином эмбрионе, культуре клеток ткани)
6. Принципы методов индикации(выявления) вирусов в культуре клеток(цитопатическое действие, реакция гемадсорбции, реакция гемагглютинации)
7. Методы выявления бактериофагов из объектов окружающей среды.

Тема 12. Классификация вирусов человека и животных

1. Особенности систематики и таксономические категории вирусов.
2. Основные критерии таксономической классификации вирусов.

Тема 13. Разнообразие типов питания у микроорганизмов

1. Группы микроорганизмов по типу углеродного питания.
2. Группы микроорганизмов по типу азотного питания.
3. Роль микроорганизмов в круговороте биогенных элементов.

Тема 14. Рост и размножение микроорганизмов

1. Общие принципы размножения бактерий.
2. Фазы развития бактериальной популяции.
3. Типы биологического окисления.
4. Классификация микробов по типу дыхания.
5. Методы создания анаэробноза.
6. Основные принципы культивирования бактерий.

Тема 15. Пути получения энергии, основанные на субстратном фосфорилировании

1. Брожение как способ получения клеткой энергии.
2. Двухфазность брожений и его причины.
3. Разнообразие продуктов брожения и микроорганизмов, его вызывающих.
4. Практическое значение процессов брожения и их использование в промышленности.

Тема 16. Пути получения энергии, основанные на фотофосфорилировании

1. Отличия окислительного и аноксигенного фотосинтеза.
2. Фотосистемы бактерий.
3. Роль фотосинтеза в процессе формирования биосферы.

Тема 17. Пути получения энергии, основанные на окислительном фосфорилировании

1. Роль окислительных процессов в энергетическом метаболизме прокариотов.
2. Биолуминисценция и светящиеся бактерии.
3. Анаэробные дыхательные процессы.

Тема 18. Пути конструктивного метаболизма у прокариотов

1. Пути ассимиляции микроорганизмами азот и углерод содержащих соединений.
2. Синтез важнейших соединений микробной клетки: нуклеиновых кислот, белков, липидов, полисахаридов, порфириновых соединений и др.
3. Понятие «вторичные метаболиты».

Тема 19. Регуляция метаболизма

1. Понятие «оперона». Отличие организации ДНК у прокариотных и эукариотных организмов.
2. Регуляция анаболических и катаболических реакций.
3. Механизмы регуляции разветвленных путей биосинтеза.
4. Практическое значение мутантов с нарушенной регуляцией.

Тема 20. Действие факторов внешней среды на рост микроорганизмов

1. Механизм действия физических и химических факторов на микроорганизмы и их споры.
2. Определение понятий стерилизация, асептика, антисептика, дезинфекция.
3. Методы стерилизации: термические, химические, фильтрованием.
4. Действие биологических факторов на микроорганизмы. Виды антагонизма.
5. Краткая характеристика антибиотиков.

Тема 21. Микробиологические экосистемы

1. Типы экологических связей в микробоценозах.
2. Роль свободноживущих микроорганизмов в формировании и развитии биосферы.
3. Микробиологические аспекты охраны внешней среды.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине при использовании модульно-рейтинговой системы

Критериями оценивания при *модульно-рейтинговой системе* являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (*для экзамена*: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10; *для зачета*: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкалы оценивания:

(*для экзамена*:

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

для зачета:

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),

не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов).

Рейтинг – план дисциплины

Микробиология и вирусология

(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

направление 06.03.01 Биология

курс 3, семестр 5,6

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1			10	20
Текущий контроль			5	10
1. Аудиторная работа	1	3	1	3
2. Ответы на теоретические вопросы на семинаре	2	3	2	4
3. Доклад и презентация	1,5	2	2	3
Рубежный контроль			5	10

1. Письменная контрольная работа	2	5	5	10
Модуль 2			12	25
Текущий контроль			6	15
1. Аудиторная работа	1	3	2	3
2. Ответы на теоретические вопросы на семинаре	1,5	4	2	6
3. Доклад и презентация	3	2	2	6
Рубежный контроль			6	10
1. Письменная контрольная работа	1,5	6	6	10
Модуль 3			13	25
Текущий контроль			6	15
1. Аудиторная работа	1	4	2	4
2. Ответы на теоретические вопросы на семинаре	1,5	4	2	6
3. Доклад и презентация	2,5	2	2	5
Рубежный контроль			6	10
1. Письменная контрольная работа	1,5	6	6	10
Поощрительные баллы				
1. Студенческая олимпиада	5	1	5	5
2. Публикация статей	5	1	5	5
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
1. Посещение лекционных занятий			0	-6
2. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)			0	-10
Итоговый контроль				
1. Экзамен	30			30
Итого			45	110

Темы для аудиторного обсуждения теоретических вопросов на лабораторных занятиях

Тема 1. Предмет и задачи микробиологии в их историческом развитии. Методы микробиологии

1. Основные особенности прокариот.
2. Классификация микроорганизмов.
3. Методы микробиологии.
4. Открытие микроорганизмов. Развитие представлений о микробной природе брожения, гниения, инфекционных заболеваний.
5. Прокариоты и эукариоты: сходства и различия. Общие свойства микроорганизмов.
6. Проблемы систематики прокариот. Нумерическая таксономия, хемотаксономия, геносистематика.
7. Группы прокариотных организмов.

Тема 2. Морфология, строение и химический состав прокариотной клетки.

1. Форма прокариот.
2. Химический состав и функции компонентов прокариотной клетки. Мембраны. Цитозоль и рибосомы. Внутрицитоплазматические включения.
3. Генетический аппарат и репликация хромосомы.
4. Клеточная стенка грамположительных, грамотрицательных бактерий, архебактерий.
5. Капсулы, слизистые слои и чехлы.
6. Жгутики и механизмы движения. Ворсинки (фимбрии, пили).

Тема 3. Размножение, рост и развитие прокариот.

1. Способы размножения прокариот.
2. Морфологически дифференцированные и покоящиеся клетки.
3. Образование эндоспор. Э

4. лективные методы культивирования микроорганизмов.
5. Рост бактериальной популяции в периодической культуре.
6. Непрерывные культуры микроорганизмов.

Тема 4. Основные механизмы обмена веществ и преобразования энергии у микроорганизмов

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

Тема 5. Генетика прокариот

1. Наследственная и ненаследственная изменчивость. Генотипическая изменчивость у прокариот как результат мутации и рекомбинации.
2. Типы мутаций.
3. Рекомбинация у прокариот: трансформация, конъюгация и трансдукция.
4. Плазмиды. Свойства плазмид. Основные группы плазмид.

Тема 6. Прокариоты и окружающая среда

1. Почва и вода как естественные среды обитания микроорганизмов. Основные группы микроорганизмов почвы, воды, воздуха.
2. Методы определения численности микроорганизмов в почве, воде, воздухе.
3. Роль микроорганизмов в круговороте веществ в природе.
4. Отношение прокариот к молекулярному кислороду и кислотности среды.
5. Влияние температуры, излучения и других факторов на микроорганизмы.

Тема 7. Взаимоотношения микроорганизмов с растениями, животными, человеком

1. Взаимоотношение микроорганизмов и растений.
2. Микрофлора ризосферы. Корневые клубеньки и микориза. Эпифитная микрофлора растений.
3. Фитопатогенные микроорганизмы.
4. Взаимоотношения микроорганизмов с человеком и животными. Нормальная микрофлора человека и животных.
5. Патогенные микроорганизмы.

Тема 8. Вирусы. Структурная организация и репродукция вирусов. Бактериофаги

1. История открытия вирусов.
2. Строение и особенности вирусов.
3. Классификация и таксономия вирусов.
4. Типы взаимодействия вируса с клеткой хозяина: продуктивный (литический), интегративный (виrogenия), abortивный.
5. Репликация у ДНК-содержащих вирусов, вирусов с негативным РНК-геномом (минус-нитевые) и положительным РНК-геномом (плюс-нитевые), ретровирусов.
6. Размножение вирулентного фага: литический цикл.
7. Развитие умеренных фагов: лизогения.
8. Вироиды. Прионы.

Критерии оценки (в баллах):

Количество баллов	Критерии оценивания на вопросы для аудиторной работы
2	При ответе студент демонстрирует свободное владение заявленной проблемой, умение грамотно использовать физический понятийный аппарат в рамках рассматриваемого вопроса, не использует конспект семинарского занятия как план при ответе.
1	При ответе на вопрос студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Имеются

	принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос.
0	Дан в целом неверный ответ

Решение индивидуального задания по модулям

Тема1. История и развитие микробиологии

1. Начальный период развития микробиологии
2. Развитие микробиологии во второй половине XIX в.
3. Развитие микробиологии, вирусологии и иммунологии во второй половине XX в.
4. Развитие микробиологии в России

Тема 2. Микроскопические методы исследования микроорганизмов

1. Виды микроскопии.
2. Устройство светлопольного микроскопа и правила работы с ним.
3. Иммерсионные системы увеличения

Тема3. Морфология микроорганизмов

1. Основные морфологические формы бактерий: шаровидные, палочковидные, извитые.
2. Особенности строения актиномицетов, микоплазм, хламидий, рик-кетсий.
3. Протопласты, сферопласты, L-формы бактерий.

Тема 4. Строение и химический состав прокариотов

1. Основные поверхностные структуры бактериальной клетки: капсула, жгутики, микроворсинки(фимбрии, пили).
2. Минеральные вещества, входящие в состав микроорганизмов.
3. Значение ферментов в жизнедеятельности микроорганизмов.

Тема5. Генетика микроорганизмов

1. Виды изменчивости у микроорганизмов.
2. Примеры фенотипической изменчивости.
3. Примеры генотипической изменчивости.
4. Определить понятия трансформации, трансдукции, конъюгации.

Тема6. Принципы классификации прокариотов

1. Характерные признаки, лежащие в основе современной таксономии микроорганизмов.
2. Принципы систематизации бактерий в определителе Берджи
3. Проблемы филогенетической систематики бактерий

Тема7. Разнообразие мира прокариотов

1. Представители царства Procariotae: архебактерии(метанообразующие, экстремальногалофильные, термоацидофильные)
2. Представители царства Procariotae: эубактерии(свободноживущие сапротрофы, патогенные для растений, животных и человека)
3. Значение микроорганизмов в практической деятельности человека: промышленности, медицине, сельском хозяйстве.

Тема 8. Микроорганизмы и эволюционный процесс

1. Гипотезы возникновения одноклеточных организмов.
2. Значение паразитизма в эволюции патогенных микроорганизмов.

Тема 9. Общая характеристика царства грибов

1. Морфология мицелиальных грибов
2. Морфология дрожжевых грибов. Понятие диморфизма у грибов
2. Культуральные свойства мицелиальных грибов
3. Культуральные свойства дрожжевых грибов

Тема 10. Систематика грибов

1. Систематическое положение грибов.
2. Проблемы таксономии грибов.
3. Основные принципы деления грибов на классы.
4. Современное положение дейтеромицетов в систематике грибов.

Тема11. Природа вирусных частиц и вирусологические методы исследования

1. Особенности химического состава(нуклеиновые кислоты, белки, липиды, полисахариды) вирионов.
2. Особенности структурной организации вирионов.

3. Стадии взаимодействия вируса с клеткой хозяина.
4. Особенности организации бактериофагов и последствия их взаимодействия с клеткой хозяина.
5. Особенности культивирования вирусов(в организме лабораторных животных, курином эмбрионе, культуре клеток ткани)
6. Принципы методов индикации(выявления) вирусов в культуре клеток(цитопатическое действие, реакция гемадсорбции, реакция гемагглютинации)
7. Методы выявления бактериофагов из объектов окружающей среды.

Тема12. Классификация вирусов человека и животных

1. Особенности систематики и таксономические категории вирусов.
2. Основные критерии таксономической классификации вирусов.

Тема13. Разнообразие типов питания у микроорганизмов

1. Группы микроорганизмов по типу углеродного питания.
2. Группы микроорганизмов по типу азотного питания.
3. Роль микроорганизмов в круговороте биогенных элементов.

Тема14. Рост и размножение микроорганизмов

1. Общие принципы размножения бактерий.
2. Фазы развития бактериальной популяции.
3. Типы биологического окисления.
4. Классификация микробов по типу дыхания.
5. Методы создания анаэробноза.
6. Основные принципы культивирования бактерий.

Тема15. Пути получения энергии, основанные на субстратном фосфорилировании

1. Брожение как способ получения клеткой энергии.
2. Двухфазность брожений и его причины.
3. Разнообразие продуктов брожения и микроорганизмов, его вызывающих.
4. Практическое значение процессов брожения и их использование в промышленности.

Тема16. Пути получения энергии, основанные на фотофосфорилировании

1. Отличия окислительного и аноксигенного фотосинтеза.
2. Фотосистемы бактерий.
3. Роль фотосинтеза в процессе формирования биосферы.

Тема17. Пути получения энергии, основанные на окислительном фосфорилировании

1. Роль окислительных процессов в энергетическом метаболизме прокариотов.
2. Биолюминисценция и светящиеся бактерии.
3. Анаэробные дыхательные процессы.

Тема18. Пути конструктивного метаболизма у прокариотов

1. Пути ассимиляции микроорганизмами азот и углерод содержащих соединений.
2. Синтез важнейших соединений микробной клетки: нуклеиновых кислот, белков, липидов, полисахаридов, порфириновых соединений и др.
3. Понятие«вторичные метаболиты».

Тема19. Регуляция метаболизма

1. Понятие«оперона». Отличие организации ДНК у прокариотных и эукариотных организмов.
2. Регуляция анаболических и катаболических реакций.
3. Механизмы регуляции разветвленных путей биосинтеза.
4. Практическое значение мутантов с нарушенной регуляцией.

Тема20. Действие факторов внешней среды на рост микроорганизмов

1. Механизм действия физических и химических факторов на микроорганизмы и их споры.
2. Определение понятий стерилизация, асептика, антисептика, дезинфекция.
3. Методы стерилизации: термические, химические, фильтрованием.
4. Действие биологических факторов на микроорганизмы. Виды антагонизма.
5. Краткая характеристика антибиотиков.

Тема21. Микробиологические экосистемы

1. Типы экологических связей в микробоценозах.
2. Роль свободноживущих микроорганизмов в формировании и развитии биосферы.
3. Микробиологические аспекты охраны внешней среды.

Критерии оценки (в баллах):

Критерии оценивания индивидуального задания	Количество баллов
Студент выполнил 2 задания без ошибок и недочетов; или допустил не более одного недочета	2
Студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил: не более двух грубых ошибок; или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета; или не более двух-трех негрубых ошибок; или одной негрубой ошибки и трех недочетов; или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов;	1
Студент правильно выполнил не менее половины работы и допустил более двух грубых ошибок.	0

Критерии оценки (в баллах):

Процент правильных терминов	Количество баллов
71 - 100 %	2
51 – 70 %	1
менее 50 %	0

Лабораторные работы

Тема 1. Предмет и задачи микробиологии в их историческом развитии. Методы микробиологии

1. Основные особенности прокариот.
2. Классификация микроорганизмов.
3. Методы микробиологии.
4. Открытие микроорганизмов. Развитие представлений о микробной природе брожения, гниения, инфекционных заболеваний.
5. Прокариоты и эукариоты: сходства и различия. Общие свойства микроорганизмов.
6. Проблемы систематики прокариот. Нумерическая таксономия, хемотаксономия, геносистематика.
7. Группы прокариотных организмов.

Тема 2. Морфология, строение и химический состав прокариотной клетки.

1. Форма прокариот.
2. Химический состав и функции компонентов прокариотной клетки. Мембраны. Цитозоль и рибосомы. Внутрицитоплазматические включения.
3. Генетический аппарат и репликация хромосомы.
4. Клеточная стенка грамположительных, грамотрицательных бактерий, архебактерий.
5. Капсулы, слизистые слои и чехлы.
6. Жгутики и механизмы движения. Ворсинки (фимбрии, пили).

Тема 3. Размножение, рост и развитие прокариот.

1. Способы размножения прокариот.
2. Морфологически дифференцированные и покоящиеся клетки.
3. Образование эндоспор. Э
4. лективные методы культивирования микроорганизмов.
5. Рост бактериальной популяции в периодической культуре.
6. Непрерывные культуры микроорганизмов.

Тема 4. Основные механизмы обмена веществ и преобразования энергии у микроорганизмов

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

Тема 5. Генетика прокариот

1. Наследственная и ненаследственная изменчивость. Генотипическая изменчивость у прокариот как результат мутации и рекомбинации.
2. Типы мутаций.
3. Рекомбинация у прокариот: трансформация, конъюгация и трансдукция.
4. Плазмиды. Свойства плазмид. Основные группы плазмид.

Тема 6. Прокариоты и окружающая среда

1. Почва и вода как естественные среды обитания микроорганизмов. Основные группы микроорганизмов почвы, воды, воздуха.
2. Методы определения численности микроорганизмов в почве, воде, воздухе.
3. Роль микроорганизмов в круговороте веществ в природе.
4. Отношение прокариот к молекулярному кислороду и кислотности среды.
5. Влияние температуры, излучения и других факторов на микроорганизмы.

Тема 7. Взаимоотношения микроорганизмов с растениями, животными, человеком

1. Взаимоотношение микроорганизмов и растений.
2. Микрофлора ризосферы. Корневые клубеньки и микориза. Эпифитная микрофлора растений.
3. Фитопатогенные микроорганизмы.
4. Взаимоотношения микроорганизмов с человеком и животными. Нормальная микрофлора человека и животных.
5. Патогенные микроорганизмы.

Тема 8. Вирусы. Структурная организация и репродукция вирусов.

Бактериофаги

1. История открытия вирусов.
2. Строение и особенности вирусов.
3. Классификация и таксономия вирусов.
4. Типы взаимодействия вируса с клеткой хозяина: продуктивный (литический), интегративный (виrogenия), abortивный.
5. Репликация у ДНК-содержащих вирусов, вирусов с негативным РНК-геномом (минус-нитевые) и положительным РНК-геномом (плюс-нитевые), ретровирусов.
6. Размножение вирулентного фага: литический цикл.
7. Развитие умеренных фагов: лизогения.
8. Вироиды. Прионы.

Критерии оценки (в баллах):

Критерии оценивания отчета	Количество баллов
Студент предоставил письменный отчет по лабораторной работе и ответил на все вопросы преподавателя по теме, возможно наличие недочетов	1
Студент не предоставил письменный отчет по лабораторной работе и ответил на все вопросы преподавателя по теме	0

Структура экзаменационного билета:

Экзаменационный билет включает в себя три вопроса: два вопроса, посвящены контролю освоения теоретического материала дисциплины, а третий – практической части.

Перечень вопросов для экзамена

1. Предмет и методы микробиологии; ее место в современной биологии.
2. Общие свойства микроорганизмов.
3. Методы микробиологических исследований.
4. Прокариотные и эукариотные микроорганизмы; сходство и основные различия.
5. Накопительные и чистые культуры, определение понятий, способ получения.
6. Натуральные, синтетические и полусинтетические среды для культивирования микроорганизмов.
7. Рост бактерий в периодической культуре.

8. Методы стерилизации сред, посуды и инструментов.
9. Способы холодной стерилизации.
10. Влияние физико-химических условий на рост микроорганизмов.
11. Основные структуры бактериальной клетки. Форма бактерий.
12. Строение клеточной стенки грамположительных бактерий.
13. Строение клеточной стенки грамотрицательных бактерий.
14. Организация клеточной стенки археобактерий. L-формы бактерий и микоплазмы.
15. Жгутики, расположение, механизм движения.
16. Фимбрии и пили: строение и функции.
17. Капсулы, слизистые слои и чехлы: строение и функции.
18. Цитоплазматическая мембрана бактериальной клетки. Химический состав, структура, функции.
19. Особенности организации ядерного аппарата бактерий.
20. Запасные вещества и другие внутриклеточные включения бактерий.
21. Спорообразование у бактерий. Строение и функции эндоспор.
22. Принципы классификации прокариот.
23. Типы питания микроорганизмов.
24. Биологическая сущность брожения. Виды брожений. Двухфазность брожения.
25. Молочнокислородное гомо- и гетероферментативное брожение. Биология возбудителей, роль в природе, использование в народном хозяйстве.
26. Спиртовое брожение, биология возбудителей, использование в народном хозяйстве.
27. Маслянокислородное брожение, биологические особенности возбудителей, распространение и роль в природе.
28. Пропионовокислородное брожение и микроорганизмы, его вызывающие, распространение и применение в промышленности.
29. Неполные окисления. Уксуснокислые бактерии, их биологические особенности, распространение и использование в промышленности.
30. Способы получения энергии прокариотами. Отношение микроорганизмов к кислороду.
31. Аэробное и анаэробное дыхание. Типы анаэробного дыхания.
32. Сульфатредукция, возбудители, их биология, распространение и роль в природе.
33. Денитрификация, возбудители, распространение, роль в природе. Ассимиляционная и диссимиляционная нитратредукция.
34. Метанобразующие бактерии и их особенности, распространение и роль в природе, использование в народном хозяйстве.
35. Гетеротрофы и автотрофы. Определение понятий, примеры. Особенности питательных сред для их культивирования.
36. Микроорганизмы (метилофитотрофы), окисляющие одноуглеродные соединения.
37. Хемоорганотрофия и хемолитотрофия. Определение понятий, примеры.
38. Нитрификация: особенности процесса, биология возбудителей, значение этого процесса в природе.
39. Железобактерии: особенности строения и метаболизма, распространение и роль в природе. Бактериальное выщелачивание металлов.
40. Общая характеристика хемолитотрофов.
41. Археобактерии, особенности строения, представители.
42. Фототрофы. Состав, организация и функции фотосинтезирующего аппарата бактерий. Аноксигенный фотосинтез, биология возбудителей, роль в природе.
43. Галобактерии, особенности строения, распространение, использование световой энергии галобактериями.
44. Плазмиды.
45. Конъюгация. Особенности полового процесса у прокариот.
46. Трансдукция, различные типы трансдукции, значение этого процесса в природе.
47. Трансформация микроорганизмов.
48. Вирусы, основные их свойства. Строение вириона.
49. Типы взаимодействия вируса и клетки. Продуктивный тип взаимодействия.
50. Умеренные вирусы, их развитие. Лизогения.
51. Азотфиксирующие микроорганизмы. Свободноживущие и симбиотические азотфиксаторы, их роль в природе, использование в сельском хозяйстве.

52. Патогенные микроорганизмы, их распространение.
53. Использование микроорганизмов для получения пищевых и кормовых продуктов, химических реактивов, лекарственных препаратов.
54. Антибиотики. Классификация, механизм действия. Причины возникновения устойчивости микроорганизмов к антибиотикам.
55. Микрофлора почв, воды, воздуха. Методы определения численности микроорганизмов в почве, воде, воздухе.
56. Взаимоотношения микроорганизмов с растениями. Определение фитопатогенных микроорганизмов.

Образец экзаменационного билета:

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Уфимский университет науки и технологий»
Сибайский институт (филиал)

Естественно-математический факультет
Кафедра естественных наук

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1
по дисциплине «Микробиология и вирусология»
Направление «Биология»
Профиль «Общая биология»

1. Общие свойства микроорганизмов
2. Способы холодной стерилизации
3. Железобактерии, особенности строения и метаболизма, распространение и роль в природе. Бактериальное выщелачивание металлов.

Утверждено на заседании кафедры _____, протокол № ____
(дата)

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Критерии оценки экзамена (в баллах):

- **25-30 баллов** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;

- **17-24 баллов** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;

- **10-16 баллов** выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;

- **1-10 баллов** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается

отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

Перевод оценки из 100-балльной в четырехбалльную производится следующим образом:

- отлично – от 80 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов);
- хорошо – от 60 до 79 баллов;
- удовлетворительно – от 45 до 59 баллов;
- неудовлетворительно – менее 45 баллов.

Тематика курсовых проектов (работ)

Структура и содержание работы

Курсовая работа имеет следующую структуру:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- основная часть работы;
- заключение;
- список использованных источников и литературы;
- приложения (при необходимости).

Изложение материала в курсовой работе (проекте) должно быть последовательным и логичным. Все разделы работы должны быть связаны между собой. Особое внимание следует обращать на логические переходы от одной главы к другой, от параграфа к параграфу, а внутри параграфа – от вопроса к вопросу.

Текст работы должен демонстрировать:

- знакомство автора с основной литературой по рассматриваемым вопросам;
- умение выделить проблему и определить методы ее решения;
- умение последовательно изложить существо рассматриваемых вопросов;
- владение соответствующим понятийным и терминологическим аппаратом;
- приемлемый уровень языковой грамотности, включая владение функциональным стилем научного изложения.

Общий объем курсовой работы составляет как правило 15-30 страниц.

Текст должен быть отформатирован. Рекомендуемый шрифт Times New Roman, размер – 14, межстрочный интервал – 1,5 пт.

Страницы курсовой работы (проекта) должны быть пронумерованы сквозной нумерацией.

Оглавление представляет собой составленный в последовательном порядке список всех заголовков разделов работы с указанием страниц, на которых соответствующий раздел начинается.

Введение. Во введении дается обоснование выбора темы, характеризуется ее актуальность и степень научной разработки, общая оценка исследуемой проблемы, формируются цели и задачи исследования, перечисляются подходы и методы анализа.

Основная часть. Основная часть курсовой работы должна быть представлена главами или разделами (не более трех), которые могут быть разбиты на параграфы.

Все части курсовой работы должны быть изложены в строгой логической последовательности и взаимосвязи. Каждая глава, раздел должны иметь определенное целевое назначение и является базой для последующего изложения. В конце каждой главы или раздела должны быть сформулированы краткие выводы, вытекающие из текста.

Заключение. Заключение содержит в сжатой форме как теоретические выводы, так и практические предложения, к которым пришел студент в результате выполнения курсовой работы. Они должны быть краткими, конкретными, вытекать из существа работы и отражать предмет защиты.

Список использованных источников и литературы. Список должен содержать перечень источников информации, используемых при выполнении курсовой работы, и их библиографическое описание. Источники следует располагать в алфавитном порядке.

Приложения. Приложения должны включать вспомогательный или дополнительный материал, который загромождает текст основной части работы, но необходим для полноты ее восприятия и оценки практической значимости (копии документов, таблицы вспомогательных и цифровых данных, иллюстрации и т.д.).

Сноски и список использованных источников и литературы рекомендуется оформлять в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5.-2008.

Типовые темы курсовых работ

44. История и развитие микробиологии.
45. Методы микробиологических исследований.
46. Развитие отечественной микробиологии.
47. Новые направления в микробиологии и перспективы развития.
48. Микроскопические методы исследования микроорганизмов.
49. Морфология микроорганизмов.
50. Строение и химический состав прокариотов.
51. Генетика микроорганизмов.
52. Разнообразие мира прокариотов.
53. Микроорганизмы и эволюционный процесс.
54. Природа вирусных частиц и вирусологические методы исследования.
55. Классификация вирусов человека и животных.
56. Питание и рост микроорганизмов.
57. Рост и размножение микроорганизмов.
58. Экология микроорганизмов..
59. Микроорганизмы в биосфере.
60. Действие факторов внешней среды на рост микроорганизмов.
61. Разнообразие микроорганизмов в экосистемах: в почве, водоемах и атмосфере.
62. Роль микроорганизмов в почвообразовательных процессах и плодородии почв.
63. Основные механизмы обмена веществ и преобразования энергии у микроорганизмов.
64. Хемолитотрофные бактерии.
65. Архебактерии.
66. Фототрофные бактерии и фотосинтез.
67. Фиксация молекулярного азота.
68. Взаимоотношения микроорганизмов с растениями, животными, человеком.
69. Возбудители бактериальных инфекций.
70. Возбудители вирусных инфекций.
71. Общая характеристика вирусов.
72. Методы культивирования вирусов.
73. Вирусы растений.
74. Вирусы бактерий.
75. Вирусы герпеса.
76. Вирусы гриппа.
77. Вирусы оспы.
78. Ферменты бактерий и их практическое применение.
79. Классификация питательных сред и краткая характеристика рецептур.
80. Роль микроорганизмов в круговороте азота в природе.
81. Роль микроорганизмов в круговороте углерода в природе.
82. Роль микроорганизмов в круговороте фосфора, железа, серы в природе.
83. Классические и современные методы стерилизации.
84. Современные методы идентификации микроорганизмов.
85. История и развитие вирусологии.
86. Культивирование микроорганизмов

Курсовая работа (проект) оценивается по пятибалльной шкале («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).

Решение об оценке курсовой работы (проекта) принимается по результатам анализа предъявленной курсовой работы (проекта), а также, доклада студента и его ответов на вопросы.

Студент, по неуважительной причине не предоставивший в установленный срок или не защитивший курсовую работу (проект), считается имеющим академическую задолженность.

Критерии оценки курсовых работ (оценка):

Оценка «отлично», ставится, если выполнены все требования к написанию и защите курсовой работы: обозначена проблема и обоснована ее актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объем, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Оценка «хорошо», ставится, если выполнены основные требования к курсовой работе и его защите выполнены, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объем реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

Оценка «удовлетворительно», ставится, если имеются существенные отступления от требований к курсовой работе. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

Оценка «неудовлетворительно», ставится, если тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

Задания для контрольной работы

Описание контрольной работы:

Раздел 1. Наука «Микробиология», ее объекты и методы

Предмет и задачи микробиологии, ее место и роль в современной биологии. Значение микробиологии в народном хозяйстве и медицине.

Этапы развития микробиологии. Роль отечественных ученых в развитии науки о микроорганизмах.

Основные направления развития современной микробиологии.

Новые направления в микробиологии и перспективы развития.

Микроскопические методы исследования микроорганизмов и их применение.

Раздел 2. Морфология и функциональная структура бактериальной клетки

Размеры микроорганизмов. Основные формы одноклеточных бактерий.

Морфологическая дифференцировка и покоящиеся формы.

Состав и строение клеточных стенок у прокариот и эукариот. Клеточные стенки грамположительных и грамотрицательных бактерий. Сферопласты, протопласты и L-формы бактерий.

Подвижность у бактерий. Жгутики, аксиальные фибриллы. Механизм движения у скользящих форм бактерий.

Мембранные и немембранные образования прокариотической клетки, их функции.

Состав и особенности организации генетического аппарата бактерий.

Внехромосомные элементы наследственности прокариотов.

Процессы рекомбинации у прокариотов: трансформация, трансдукция, конъюгация.

Роль трансгенных микроорганизмов в развитии науки и практической деятельности человека.

Раздел 3. Микроорганизмы и их классификация

Классификация микроорганизмов, номенклатура и диагностика.

Значение морфологических, цитологических, культуральных, физиологических и биохимических признаков для систематики бактерий.

Молекулярные основы систематики и филогении.

Характеристика отделов грамотрицательных, грамположительных, микоплазм и архебактерий.

Извитые формы бактерий. Сапротрофные и паразитические представители, распространение и экология.

Грамотрицательные неспорообразующие палочки. Распространение и роль в почвенных и водных экосистемах.

Облигатные внутриклеточные паразиты. Особенности метаболизма.

Характеристика хемолитоавтотрофных бактерий.

Характеристика стебельковых, почкующихся и скользящих бактерий.

Молочнокислые бактерии. Гомоферментативные и гетероферментативные молочнокислые палочки

Спорообразующие бактерии. Типы спорообразования.

Актиномицеты и родственные организмы. Общая характеристика, особенности морфологии и размножения. Распространение, экология и практическое значение.

Микоплазмы. Свойства, обусловленные отсутствием клеточной стенки.

Распространение и места обитания.

Архебактерии. Особенности морфологии и физиологии. Экстремальные археи. Распространение, места обитания и роль в природе.

Гипотезы возникновения прокариотов и эукариотов.

Филогенетические связи различных групп микроорганизмов.

Филогенетическая систематика бактерий и архей.

Раздел 4. Разнообразие и систематика грибов

Морфология и физиология грибной клетки. Способы питания и размножения.

Экологические группы грибов и их практическое значение.

Систематическое положение грибов. Признаки, лежащие в основе идентификации. Характеристика основных классов грибов.

Мицелиально-дрожжевой диморфизм, его причины. Особенности систематики дрожжевых грибов.

Раздел 5. Неклеточные формы организации

Природа вирусов и гипотезы их происхождения.

Методы обнаружения вирусов.

Строение и химический состав вирусов.

Этапы взаимодействия вируса с клеткой. Особенности взаимодействия зоопаатогенных, фитопатогенных вирусов и бактериофагов с клеткой-хозяином.

Абортивная, продуктивная и интегративная формы взаимодействия.

Вироиды и прионы. Заболевания, вызываемые прион-протеинами.

Характеристика семейств ДНК- и РНК-содержащих вирусов.

Раздел 6. Питание и рост микроорганизмов

Типы питания микроорганизмов. Потребность микроорганизмов различных элементах и факторах роста.

Проникновение в клетку экзогенных веществ. Системы транспорта.

Группы микроорганизмов, участвующих в круговороте углерода.

Окисление мономерных и полимерных углеродсодержащих соединений.

Фиксация углекислоты микроорганизмами.

Роль микроорганизмов в круговороте азота: азотфиксация, нитрификация, денитрификация, аммонификация. Характеристика микроорганизмов, вызывающих эти процессы.

Способы размножения прокариотных и эукариотных микроорганизмов.

Закономерности роста популяции микроорганизмов. Кривая роста.

Диауксия. Причины лимитации роста и отмирания.

Периодические культуры и гомогенно-непрерывное культивирование (хемостат и турбидостат).

Чистые и накопительные культуры микроорганизмов. Принцип селективности культуры.

Методы приготовления и стерилизации питательных сред. Основные

типы сред, используемых для культивирования автотрофов и гетеротрофов.

Культивирование аэробных, анаэробных и фотосинтезирующих микроорганизмов.

Раздел 7. Энергетические процессы

Способы получения микроорганизмами энергии. Роль АТФ и способы ее образования.

Пути сбраживания углеводов микроорганизмами. Основные продукты различных брожений. Двухфазность брожений, ее причины. Практическое значение этих процессов.

Фототрофные микроорганизмы. Оксигенный и аноксигенный фотосинтез. Способы образования АТФ фотоавтотрофами.

Аэробное дыхание. Полное окисление органических соединений. Цикл трикарбонных кислот и пентозофосфатный окислительный цикл.

Электронно-транспортная цепь. Механизм образования АТФ при полном окислении. Электронотранспортные системы различных хемолитотрофов. Конечные акцепторы электронов.

Неполное окисление органических субстратов, образуемые продукты, значение процесса. Микроорганизмы, осуществляющие неполное окисление.

Свечение бактерий и связь этого процесса с окислением.

Анаэробное дыхание. Пути диссимиляционной сульфат- и нитратредукции. Денитрификация.

Раздел 8. Биосинтетические процессы

Ассимиляция углеродсодержащих соединений гетеротрофами и автотрофами.

Пути ассимиляции микроорганизмами органических и минеральных соединений азота.

Фиксация молекулярного азота. Свободноживущие и симбиотические азотфиксаторы. Практическое значение процесса.

Основные мономеры конструктивного метаболизма. Пути их образования и дальнейшего использования.

Основные пути биосинтеза аминокислот у автотрофных и гетеротрофных микроорганизмов.

Биохимические основы и уровни регуляции метаболизма у прокариотов. Механизмы индукции и репрессии.

Раздел 9. Микроорганизмы в биосфере

Влияние физических и химических факторов на микроорганизмы. Использование этого влияния в промышленности и практической деятельности человека.

Отношение микроорганизмов к кислороду. Аэробы, факультативные и облигатные анаэробы, микроаэрофильные и микроаэротолерантные формы.

Формы симбиотических и антагонистических взаимоотношений между микроорганизмами.

Типы взаимодействий микроорганизмов с растениями, животными и человеком.

Различные формы антагонизма, использование антагонизма в медицине и сельском хозяйстве.

Паразитизм и патогенные микроорганизмы. Факторы, обуславливающие патогенность и вирулентность. Единицы измерения вирулентности.

Микрофлора почв. Основные группы почвенных микроорганизмов.

Роль микроорганизмов в почвообразовательных процессах и плодородии почв.

Участие микроорганизмов почвы в биодegradации загрязнений.

Значение микроорганизмов в первичной продукции водоема и минерализации органических веществ.

Биологические методы очистки сточных вод.

Методы бактериологического и санитарно-микробиологического анализа микрофлоры почвы, воды, воздуха.

Критерии оценки (в баллах):

Критерии оценивания контрольной работы	Количество баллов
Студент выполнил работу без ошибок и недочетов; допустил не более одного недочета	5
Студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета или не более двух недочетов;	4
Студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил: не более двух грубых ошибок; или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета; или не более двух-трех негрубых ошибок; или одной негрубой ошибки и трех недочетов; или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов;	3
Студент правильно выполнил менее половины работы	2

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для

освоения дисциплины

5.1 Основная учебная литература

1. Нетрусов, А. И. Микробиология : учебник / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова .— М. : Академия, 2006 .— 352 с : ил .— (Высшее профессиональное образование) .— Предм. указ. : с. 343-347 .— ISBN 5-7695-2583-5 (в пер.)
2. Гусев, М. В. Микробиология : учебник / М. В. Гусев, Л. А. Минеева .— 7-е изд., стер .— М. : Академия, 2007 .— 464 с : ил .— (Высшее образование) .— Библиогр.: с. 440-441 .— Имен. указ. : с. 442-443 .— Предм. указ. : с. 448-457 .— ISBN 978-5-7695-3731-8 (в пер.)
3. Саруханова, Л.Е. Основы общей микробиологии и иммунологии: Конспект лекций / Л.Е. Саруханова, Е.Г. Волина. - М. : Российский университет дружбы народов, 2009. - 100 с. - ISBN 978-5-209-03043-0; То же [Электронный ресурс]. URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=115799\(20.05.2015\)](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=115799(20.05.2015)).
4. Куранова, Н.Г. Микробиология : учебное пособие / Н.Г. Куранова, Г.А. Купатадзе ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский педагогический государственный университет». - М. : Прометей, 2013. - Ч. 1. Прокариотическая клетка. - 108 с. : ил., табл., схем. - ISBN 978-5-7042-2459-4; То же [Электронный ресурс]. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=240544> (20.05.2015).

5.2 Дополнительная учебная литература

1. Громов Б.В. Строение бактерий. Л.: Изд-во Ленинградского ун-та, 1985. 190с.
2. Громов Б.В., Павленко Г.В. Экология бактерий. Л.: Изд-во Ленинградского ун-та, 1989. 246с.
3. Готтшалк Г. Метаболизм бактерий. М.: Мир, 1982. 312с.
4. Мишустин Е.Н., Емцев В.Т. Микробиология. М.: Колос, 1978. 320с.
5. Воробьева Л.И. Техническая микробиология. М.: Изд-во Московского университета, 1987. 167с.
6. Промышленная микробиология / Под ред. Н.С. Егорова. М.: Высшая школа, 1989. 686с.
7. Егоров Н.С. Основы учения об антибиотиках. М.: Изд-во Московского ун-та, 1994. 512с.
8. Кондратьева Е.Н. Хемолитотрофы и метилотрофы. М.: Изд-во Московского ун-та, 1983. 176с.
9. Звягинцев Д.Г. Почва и микроорганизмы. М.: Изд-во Моск. Ун-та, 1987. 256с.
10. Горленко В.М., Дубинин Г.А., Кузнецов С.И. Экология водных микроорганизмов. М.: Наука, 1977. 289с.
11. Заварзин Г.А., Колотилова Н.Н. Введение в природоведческую микробиологию. М.: Книжный дом «Университет», 2001. 256с.
12. Борисов Л.Б. Медицинская микробиология, вирусология, иммунология. М.: Медицинское инф. агенство, 2005. 736с.
13. Поздеев О.К. Медицинская микробиология / Под ред. В.И. Покровского. М.: ГЭОТАР-МЕД, 2004. 768с.
14. Статьи в периодических изданиях – «Успехи микробиологии», журналах – «Микробиология», «Прикладная биохимия и микробиология» и др.
15. Коротяев А. И. Бабичев С. А. Медицинская микробиология, иммунология и вирусология. Рекомендовано Учебно-методическим объединением по медицинскому и фармацевтическому образованию вузов России в качестве учебника для студентов медицинских вузов 5-е изд., испр. и доп. - СПб: СпецЛит, 2010. - 772 с. ISBN: 978-5-299-00425-0 Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru/book/104939/> , свободный

5.3 Перечень методических указаний

5.4 Другие учебно-методические материалы

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн»;

2. ЭБС издательства «Лань»;
3. ЭБС «Электронный читальный зал»;

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
1	2	3
<p>1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: аудитория № 306. Лаборатория микробиологии и биохимии (учебно-лабораторный корпус)</p> <p>2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: аудитория № 306. Лаборатория микробиологии и биохимии (учебно-лабораторный корпус).</p> <p>3. Учебная аудитория для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ): аудитория № 309 (учебно-лабораторный корпус).</p> <p>4. Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций: аудитория № 306. Лаборатория микробиологии и биохимии (учебно-лабораторный корпус).</p> <p>5. Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитория № 306. Лаборатория микробиологии и биохимии (учебно-лабораторный корпус).</p> <p>6. Помещение для самостоятельной работы: аудитория № 313 (учебный корпус), аудитория № 325 (учебно-</p>	<p>Лекции</p> <p>Практические занятия</p> <p>Самостоятельная работа</p>	<p>Аудитория № 306. Лаборатория микробиологии и биохимии</p> <p>Учебная и специализированная мебель, технические средства обучения, учебное оборудование, трибуна, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядные пособия с тематическими иллюстрациями, доска, лабораторное оборудование, мультимедиа-проектор BenQ MX660, экран настенный Classic Norma 244*183, микроскопы Биомед 2, весы аналитические и электронные, холодильник, анализатор, термостат ТС-1/180СПУ, центрифуга ОПН-3М, шкаф вытяжной, шкаф для хранения хим. реактивов, информационные пособия, реактивы, реагенты, красители, питательные среды, демонстрационные плакаты.</p> <p>Аудитория № 309</p> <p>Учебная и специализированная мебель и технические средства обучения, учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, компьютеры объединенные в локальную сеть с выходом в Интернет – 15 шт.</p> <p>Аудитория № 313</p> <p>Учебная и специализированная мебель, трибуна, учебно-наглядные пособия, доска, компьютеры (7 шт.) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Сибайского института (филиала), сеть Wi-Fi, мультимедиа проектор, экран.</p> <p>Аудитория № 325</p> <p>Учебная и специализированная мебель, технические средства обучения, учебное оборудование, в том числе: трибуна, компьютеры (12 шт.) с выходом в сеть «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Сибайского института (филиала) БашГУ, мультимедиа проектор, экран.</p> <p>Аудитория № 248</p> <p>Учебная и специализированная мебель, компьютеры – 10 шт. с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением</p>

<p>лабораторный корпус), аудитория № 248 (учебно-лабораторный корпус).</p> <p>7. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: аудитория №305 (учебно-лабораторный корпус).</p>		<p>доступа в электронную информационно-образовательную среду Сибайского института (филиала), стенд «Мир ПК», учебно-наглядные пособия.</p> <p>Аудитория № 305</p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия</p>
--	--	---