

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «Саратовский национальный исследовательский
государственный университет имени Н.Г. Чернышевского»

Биологический факультет

Проректор по учебно-методической работе

"15"

УТВЕРЖДАЮ

Г. Г. Генина
2016 г.



Рабочая программа дисциплины
Микробиология

Направление подготовки
06.03.01 Биология

Профили подготовки

Биохимия и физиология процессов адаптации
Генетика, микробиология и биотехнология
Устойчивое развитие экосистем
Прикладная и медицинская экология

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
очная

Саратов,
2016

1. Цели освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Микробиология» является знакомство студентов с биоразнообразием и важнейшими свойствами микроорганизмов, их ролью в биосфере, хозяйственной деятельности и инфекционной патологии человека, животных и растений.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата.

Дисциплина входит в базовую часть цикла Б.1.Б (дисциплины/модули) и изучается в 4 семестре.

Для успешного освоения данного курса необходимы базовые знания в области химии, цитологии, генетики. Студент должен иметь навыки работы с микроскопом, химическими реактивами, лабораторным оборудованием.

Знания и навыки, приобретённые при изучении курса «Микробиология», потребуются студентам при освоении курсов «Вирусология», «Иммунология», «Молекулярная биология», «Теория эволюции», «Экология», «Биотехнология».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины.

В результате освоения данной дисциплины выпускник должен обладать следующими компетенциями: ОПК-3, ОПК-4.

- способностью понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способность использовать методы наблюдения описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов (ОПК-3);

- способностью применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов и владение знаний механизмов гомеостатической регуляции, владение основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем (ОПК-4).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

– основные разделы современной микробиологии; историю; роль микробиологии в комплексе биологических наук;

– особенности морфологии, физиологии и воспроизведения; географическое распространение и экологию представителей основных таксонов микроорганизмов, их систематику, сходство и основные различия прокариот и эукариот, принципы классификации, номенклатуру; роль микроорганизмов в эволюционном процессе;

– важнейшие свойства микроорганизмов и вирусов, их глобальная роль в природе и различных сферах человеческой деятельности;

– основные микробиологические методы и сферы их применения;

Уметь:

– уметь готовить питательные среды, получать чистые культуры микроорганизмов;

Владеть:

– методами микроскопирования, приготовления и окраски микробиологических препаратов; стерилизации.

4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Недели семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Формы промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	
1	История развития микробиологии. Объекты изучения. Основные направления современной микробиологии. Методы микробиологических исследований	4	1 2-3	2	2 4	4	опрос
2	Строение бактериальной клетки	4	2 4-5	2	4	4	опрос
3	Рост и размножение бактериальных клеток. Питание микроорганизмов. Классификация микроорганизмов по типам питания	4	3	2		2	опрос
4	Энергодающие процессы в бактериальной клетке	4	4 6-7	2	4	4	опрос, контрольная работа № 1
5	Генетика бактерий. Систематика бактерий. Экология микроорганизмов. Влияние абиотических факторов на микроорганизмы.	4	5 8-9	2	4	2	опрос
6	Основные среды обитания микроорганизмов. Микроорганизмы почвы, воды, атмосферы	4	6 10 11 12	2	2 2 2	4	опрос
7	Участие микроорганизмов в круговороте веществ в природе Взаимоотношения микроорганизмов с растениями и животными	4	7 13 14 15	2	2 2 2	2	опрос
8	Микрофлора человека. Понятие об инфекции. Применение микроорганизмов в хозяйственной деятельности человека	4	8 15 16	2	2	2	опрос, контрольная работа № 2
	Промежуточная аттестация	4				36	Экзамен
	Итого	4		16	32	60 24с+36э	108 ч.

Раздел 1. История развития микробиологии. Объекты изучения. Основные направления современной микробиологии. Методы микробиологических исследований.

История развития микробиологии. Вклад Левенгука, Пастера, Мечникова, Коха, Виноградского и других ученых в развитие микробиологии. Предмет и задачи микробиологии. Объекты изучения. Основные направления современной микробиологии.

Методы отбора проб для микробиологических исследований. Методы выделения микроорганизмов из различных экологических ниш. Основные принципы культивирования микроорганизмов в лабораторных условиях. Методы получения чистых культур. Типы микроскопии. Методы изучения морфологических, культуральных, биохимических, серологических свойств микроорганизмов. Основные принципы идентификации микроорганизмов.

Раздел 2. Строение бактериальной клетки.

Строение бактериальной клетки. Морфологические формы бактериальных клеток: кокковидные, палочковидные, извитые формы. Основные органеллы бактериальной клетки и их функции: цитоплазматическая мембрана, клеточная стенка, капсула, фимбрии и пили, бактериальные жгутики, нуклеоид, плазмиды, мезосомы, рибосомы, включения. Сравнительная характеристика прокариотической и эукариотической клеток. Химический состав бактериальной клетки.

Раздел 3. Рост и размножение бактериальных клеток. Питание микроорганизмов. Классификация микроорганизмов по типам питания.

Понятие о клеточном цикле. Мономорфный и полиморфный клеточный цикл. Клеточные циклы, связанные с дифференцировкой клеток. Особенности строения эндо- и экзоспор, цист, акинет и других покоящихся форм бактерий. Фазы роста бактериальной популяции. Периодические и непрерывные культуры.

Основные химические элементы, необходимые бактериальной клетке. Классификация микроорганизмов по типам углеродного питания: ауотрофы и гетеротрофы. Основные источники углерода, используемые ауотрофами и гетеротрофами. Классификация микроорганизмов по типам азотного питания: аминокислототрофы и аминокислотогетеротрофы. Основные источники азота, используемые аминокислототрофами и аминокислотогетеротрофами. Основные источники фосфора, железа и др. элементов, используемые микроорганизмами. Механизмы транспорта питательных веществ в клетку.

Раздел 4. Энергодающие процессы в бактериальной клетке.

Энергодающие процессы в бактериальной клетке. Понятие о фото- и хемотрофах. Основные механизмы использования бактериями энергии света. Светособирающие пигменты бактерий, реакционный центр, особенности электронтранспортной цепи при использовании энергии света. Типы фотосинтеза у бактерий: аноксигенный и оксигенный фотосинтез, циклический и нециклический аноксигенный фотосинтез. Основные группы фототрофных бактерий. Хемотрофные бактерии. Основные доноры электронов, используемые бактериями при дыхании. Понятие о литотрофах и органотрофах. Основные группы литотрофных и органотрофных бактерий. Особенности строения и функционирования дыхательной цепи бактерий. Классификация типов дыхания по конечному акцептору электронов: аэробное и анаэробное дыхание. Особенности аэробного дыхания, две фазы дыхания. Типы анаэробных дыханий: нитратное, сульфатное, серное, карбонатное, фумаратное. Брожение как способ получения энергии. Причины низкой энергетической эффективности брожений. Типы брожений: спиртовое, молочнокислое, маслянокислое, пропионовокислое.

Раздел 5. Генетика бактерий. Систематика бактерий. Экология микроорганизмов. Влияние абиотических факторов на микроорганизмы.

Особенности генетики бактерий. Организация генетического аппарата прокариотической клетки. Основной и дополнительный геном. Типы репликации ДНК: вегетативная, конъюгативная, репаративная. Особенности вегетативной репликации у

бактерий. Плазмиды бактерий, их строение и функции. Классификация плазмид. Формы обмена генетическим материалом у бактерий: трансформация, трансфекция, конъюгация, трансдукция. Изменчивость микроорганизмов, формы изменчивости. Систематика микроорганизмов. История развития систематики микроорганизмов. Типы систематики микроорганизмов: фенотипическая и генотипическая систематика. Классификация бактерий по Берджи. Характеристика основных групп. Классификация микроорганизмов на основании строения 16S рибосомальной РНК. Номенклатура микроорганизмов. Понятие о виде, биоваре, сероваре, штамме, клоне, культуре.

Основные понятия аутоэкологии. Действие абиотических факторов на микроорганизмы. Влияние земного тяготения, солнечной активности и магнитных полей Земли на микроорганизмы. Влияний излучений на микроорганизмы. Влияние гидростатического давления на микроорганизмы. Влияние кислорода на микроорганизмы. Влияние температуры на микроорганизмы: термофилы, психрофилы, мезофиллы. Влияние рН, активности воды и концентраций солей на микроорганизмы.

Раздел 6. Основные среды обитания микроорганизмов. Микроорганизмы почвы, воды, атмосферы.

Основные среды обитания микроорганизмов. Атмосфера как среда обитания микроорганизмов. Стратегии выживания микроорганизмов в условиях атмосферы. Участие микроорганизмов в формировании газового состава атмосферы. Методы выявления микроорганизмов в воздухе. Микроорганизмы, присутствующие в атмосфере. Вода как среда обитания микроорганизмов. Физико-химические свойства воды. Структура микробных сообществ водных экосистем. Микрофлора воды. Санитарно-микробиологическое исследование воды. Почва как среда обитания микроорганизмов. Физико-химические свойства почвы. Санитарно-микробиологическое исследование почвы. Основные физиологические группы почвенных микроорганизмов.

Раздел 7. Участие микроорганизмов в круговороте веществ в природе. Взаимоотношения микроорганизмов с растениями и животными.

Участие микроорганизмов в биогеохимических циклах углерода, азота, серы, железа, фосфора. Основные этапы круговорота азота в природе. Биологическая фиксация азота. Примеры азотфиксирующих микроорганизмов. Аммонификация азотсодержащих соединений. Процессы нитрификации и денитрификации. Основные этапы круговорота углерода в природе. Участие микроорганизмов в разложении углеродсодержащих соединений. Участие микроорганизмов в круговороте серы в природе. Участие микроорганизмов в круговороте фосфора и железа в природе.

Взаимоотношения микроорганизмов и растений. Роль микроорганизмов в жизни растений. Микроорганизмы, ассоциированные с различными частями растений. Фитопатогенные микроорганизмы. Взаимоотношения микроорганизмов и простейших. Роль симбиотических микроорганизмов в переходе простейших к вторичной анаэробности. Участие микроорганизмов в пищеварении животных. Взаимоотношения микроорганизмов и травоядных животных. Взаимоотношения микроорганизмов и хищников. Взаимоотношения микроорганизмов и глубоководных животных.

Раздел 8. Микрофлора человека. Понятие об инфекции. Применение микроорганизмов в хозяйственной деятельности человека.

Микрофлора человека. Основные принципы формирования нормальной микрофлоры. Факторы, влияющие на состав нормальной микрофлоры человека в течение жизни. Основные функции нормальной микрофлоры человека. Микрофлора кожных покровов, дыхательной, пищеварительной, мочеполовой системы. Понятие о дизбактериозе.

Понятие об инфекции и инфекционном процессе, факторы инфекционного процесса. Основные формы инфекций. Основные источники инфекции. Пути и способы заражения. Механизмы передачи возбудителей инфекций (горизонтальный и вертикальный). Патогенность и вирулентность микроорганизмов. Факторы патогенности (вирулентности), методы оценки вирулентности.

Использование микроорганизмов при производстве продуктов питания. Использование микроорганизмов при производстве медицинских и ветеринарных препаратов. Характеристика основных групп антибиотиков. Механизмы действия антибиотиков на бактериальную клетку. Методы определения чувствительности микроорганизмов к антибиотикам. Устойчивость микроорганизмов к антибиотикам, механизмы формирования устойчивости. Использование микроорганизмов при очистке и переработке промышленных и бытовых отходов. Использование микроорганизмов в сельском хозяйстве (бактериальные удобрения, пестициды микробного происхождения).

5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

В ходе реализации различных видов учебной работы по освоению курса «Микробиология» используются следующие формы обучения:

1) *традиционные*: лекции, практические занятия. Практические занятия включают разбор конкретных биотехнологических задач, встречи с представителями крупнейших научно-исследовательских институтов г. Саратова (РОС НИПЧИ «Микроб», УРАН Институт биохимии, физиологии растений и микроорганизмов), представителями коммерческих организаций, работающих в смежных областях (ЗАО «Биоамид», ЗАО «Нита-Фарм»).

2) *современные интерактивные технологии*: создание проблемных ситуаций, интерактивные лекции, дискуссии.

Интерактивные методы обучения, которые включают в свою структуру разработку вариантов тестирования знаний студентов по данной дисциплине и проведение их во время занятий и в специально отведенное для этого время. На лекциях используются различные формы визуализации наглядного материала (мультимедийные презентации MS PowerPoint, таблицы, коллекции).

Занятия лекционного типа по данной дисциплине составляют 50% аудиторных занятий.

Удельный вес интерактивных форм обучения составляет около 30% аудиторных занятий.

Особенности организации образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья

- использование индивидуальных графиков обучения и сдачи экзаменационных сессий;
- организация коллективных занятий в студенческих группах с целью оказания помощи в получении информации инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья;
- проведение индивидуальных коррекционных консультаций для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья;
- для лиц с ограничениями по слуху для облегчения усвоения материала предусматривается максимально возможная визуализация лекционного курса, в том числе широкое использование иллюстративного материала, мультимедийной техники, дублирование основных понятий и положений на слайдах;
- для лиц с ограничениями по зрению предусматривается использование крупномасштабных наглядных пособий.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

При реализации данной дисциплины используются следующие виды самостоятельной работы – подготовка к практическим занятиям и контрольным работам, написание рефератов, составление словарей используемых терминов, списка персоналий с указанием наиболее важных открытий названных ученых, составление таблиц и схем биологических

процессов. Самостоятельная работа студентов заключается в поиске и обработке информации по основным разделам дисциплины как в библиотечном фонде, так и в электронных базах данных.

Самостоятельная работа студентов подкреплена учебно-методическим и информационным обеспечением, включающим учебники, учебно-методические пособия, конспекты лекций, Интернет-ресурсы.

6.1. Вопросы для проведения текущего контроля по разделам дисциплины.

Раздел 1. История развития микробиологии. Объекты изучения. Основные направления современной микробиологии. Методы микробиологических исследований.

1. История развития микробиологии.
2. Вклад Левенгука, Пастера, Мечникова, Коха, Виноградского и других ученых в развитие микробиологии.
3. Предмет и задачи микробиологии.
4. Объекты изучения микробиологии.
5. Основные направления современной микробиологии.
6. Методы отбора проб для микробиологических исследований.
7. Методы выделения микроорганизмов из различных экологических ниш.
8. Основные принципы культивирования микроорганизмов в лабораторных условиях.
9. Методы получения чистых культур.
10. Типы микроскопии.
11. Методы изучения морфологических свойств микроорганизмов.
12. Методы изучения культуральных свойств микроорганизмов.
13. Методы изучения биохимических свойств микроорганизмов.
14. Методы изучения серологических свойств микроорганизмов.
15. Основные принципы идентификации микроорганизмов.

Раздел 2. Строение бактериальной клетки.

1. Морфология прокариот. Формы и размеры клеток.
2. Особенности прокариотического типа организации клетки.
3. Строение и функции клеточной стенки грамположительных бактерий. Примеры грамположительных бактерий.
4. Строение и функции клеточной стенки грамотрицательных бактерий. Примеры грамотрицательных бактерий.
5. Капсулы и слизи у бактерий. Их функции. Методы выявления капсул. Примеры капсулообразующих бактерий.
6. Споры бактерий, их строение и функциональная роль. Индукция спорообразования и условия прорастания спор. Методы выявления спор. Примеры спорообразующих бактерий.
7. Органы движения бактерий. Строение и расположение жгутиков. Фимбрии и пили. Методы выявления жгутиков, пилей, фимбрий.

Раздел 3. Рост и размножение бактериальных клеток. Питание микроорганизмов. Классификация микроорганизмов по типам питания.

1. Мономорфный и полиморфный клеточный цикл.
2. Клеточные циклы, связанные с дифференцировкой клеток.
3. Особенности строения эндо- и экзоспор, цист, акинет и других покоящихся форм бактерий.
4. Фазы развития бактериальной популяции при размножении.
5. Рост бактерий в периодической культуре и непрерывной культуре.
6. Химический состав бактериальной клетки.

7. Механизмы питания бактерий. Бактериальные транспортные системы.
8. Типы питания бактерий.
9. Основные источники углерода для бактерий.
10. Основные источники азота для бактерий.
11. Гетеротрофный тип питания. Хемохетеротрофы, фотохетеротрофы, факультативные и облигатные гетеротрофы.
12. Пути катаболизма глюкозы в бактериальной клетке.
13. Использование CO_2 автотрофами и гетеротрофами.
14. Аминоавтотрофы и аминокхетеротрофы. Примеры.

Раздел 4. Энергодающие процессы в бактериальной клетке.

1. Понятие о фототрофных микроорганизмах.
2. Понятие о хемотрофных микроорганизмах.
3. Основные механизмы использования бактериями энергии света.
4. Светособирающие пигменты бактерий.
5. Типы фотосинтеза у бактерий.
6. Основные группы фототрофных бактерий.
7. Хемотрофные бактерии.
8. Основные доноры электронов, используемые бактериями при дыхании. Понятие о литотрофах и органотрофах.
9. Основные группы литотрофных и органотрофных бактерий.
10. Особенности строения и функционирования дыхательной цепи бактерий.
11. Классификация типов дыхания по конечному акцептору электронов: аэробное и анаэробное дыхание.
12. Особенности аэробного дыхания, две фазы дыхания.
13. Типы анаэробных дыханий: нитратное, сульфатное, серное, карбонатное, фумаратное.
14. Брожение как способ получения энергии.
15. Типы брожений: спиртовое, молочнокислое, маслянокислое, пропионовокислое.

Раздел 5. Генетика бактерий. Систематика бактерий. Экология микроорганизмов.

Влияние абиотических факторов на микроорганизмы.

1. Особенности генетики бактерий.
2. Организация генетического аппарата прокариотической клетки.
3. Типы репликации ДНК: вегетативная, конъюгативная, репаративная.
4. Особенности вегетативной репликации у бактерий.
5. Плазмиды бактерий, их строение и функции.
6. Классификация плазмид.
7. Формы обмена генетическим материалом у бактерий: трансформация, трансфекция, конъюгация, трансдукция.
8. Изменчивость микроорганизмов, формы изменчивости.
9. Систематика микроорганизмов.
10. История развития систематики микроорганизмов.
11. Типы систематики микроорганизмов: фенотипическая и генотипическая систематика.
12. Классификация бактерий по Берджи. Характеристика основных групп.
13. Классификация микроорганизмов на основании строения 16S рибосомальной РНК.
14. Номенклатура микроорганизмов. Понятие о виде, биоваре, сероваре, штамме, клоне, культуре.
15. Основные понятия аутэкологии.
16. Действие абиотических факторов на микроорганизмы.
17. Влияние земного тяготения, солнечной активности и магнитных полей Земли на микроорганизмы.

18. Влияний излучений на микроорганизмы.
19. Влияние гидростатического давления на микроорганизмы.
20. Влияние кислорода на микроорганизмы.
21. Влияние температуры на микроорганизмы: термофилы, психрофилы, мезофиллы.
22. Влияние pH, активности воды и концентраций солей на микроорганизмы.

Раздел 6. Основные среды обитания микроорганизмов. Микроорганизмы почвы, воды, атмосферы.

1. Основные среды обитания микроорганизмов.
2. Атмосфера как среда обитания микроорганизмов.
3. Стратегии выживания микроорганизмов в условиях атмосферы.
4. Участие микроорганизмов в формировании газового состава атмосферы.
5. Методы выявления микроорганизмов в воздухе.
6. Микроорганизмы, присутствующие в атмосфере.
7. Вода как среда обитания микроорганизмов.
8. Физико-химические свойства воды.
9. Структура микробных сообществ водных экосистем.
10. Микрофлора воды.
11. Санитарно-микробиологическое исследование воды.
12. Почва как среда обитания микроорганизмов.
13. Физико-химические свойства почвы.
14. Санитарно-микробиологическое исследование почвы.
15. Основные физиологические группы почвенных микроорганизмов.

Раздел 7. Участие микроорганизмов в круговороте веществ в природе.

Взаимоотношения микроорганизмов с растениями и животными.

1. Основные этапы круговорота азота в природе.
2. Биологическая фиксация азота.
3. Примеры азотфиксирующих микроорганизмов.
4. Аммонификация азотсодержащих соединений.
5. Процессы нитрификации и денитрификации.
6. Основные этапы круговорота углерода в природе.
7. Участие микроорганизмов в разложении углеродсодержащих соединений.
8. Участие микроорганизмов в круговороте серы в природе.
9. Участие микроорганизмов в круговороте фосфора и железа в природе.
10. Взаимоотношения микроорганизмов и растений.
11. Роль микроорганизмов в жизни растений.
12. Микроорганизмы, ассоциированные с различными частями растений.
13. Фитопатогенные микроорганизмы.
14. Взаимоотношения микроорганизмов и простейших.
15. Роль симбиотических микроорганизмов в переходе простейших к вторичной анаэробности.
16. Участие микроорганизмов в пищеварении животных.
17. Взаимоотношения микроорганизмов и травоядных животных.
18. Взаимоотношения микроорганизмов и хищников.
19. Взаимоотношения микроорганизмов и глубоководных животных.

Раздел 8. Микрофлора человека. Понятие об инфекции. Применение микроорганизмов в хозяйственной деятельности человека.

1. Основные принципы формирования нормальной микрофлоры.
2. Факторы, влияющие на состав нормальной микрофлоры человека в течение жизни.
3. Основные функции нормальной микрофлоры человека.
4. Микрофлора кожных покровов.
5. Микрофлора дыхательной системы.

6. Микрофлора пищеварительной системы.
7. Микрофлора мочеполовой системы.
8. Понятие о дизбактериозе.
9. Понятие об инфекции и инфекционном процессе.
10. Факторы инфекционного процесса.
11. Основные формы инфекций.
12. Основные источники инфекции.
13. Пути и способы заражения.
14. Механизмы передачи возбудителей инфекций (горизонтальный и вертикальный).
15. Патогенность и вирулентность микроорганизмов.
16. Факторы патогенности (вирулентности), методы оценки вирулентности.
17. Использование микроорганизмов при производстве продуктов питания.
18. Использование микроорганизмов при производстве медицинских и ветеринарных препаратов.
19. Характеристика основных групп антибиотиков.
20. Механизмы действия антибиотиков на бактериальную клетку.
21. Методы определения чувствительности микроорганизмов к антибиотикам.
22. Устойчивость микроорганизмов к антибиотикам, механизмы формирования устойчивости.
23. Использование микроорганизмов при очистке и переработке промышленных и бытовых отходов.
24. Использование микроорганизмов в сельском хозяйстве (бактериальные удобрения, пестициды микробного происхождения).

6.2. Контрольная работа №1 (тестовые задания).

А 1. Размеры микроорганизмов измеряют в

- | | |
|----------------|----------------|
| 1) нанометрах | 3) миллиметрах |
| 2) микрометрах | 4) макрометрах |

А 2. Общее увеличение микроскопа складывается из

- 1) произведения увеличений предметного столика и конденсора
- 2) произведения увеличений окуляра и конденсора
- 3) произведения увеличений окуляра и объектива
- 4) произведения увеличений всех объективов

А 3. Для микроскопии микробных препаратов используют объектив

- | | |
|------------------|-------------------|
| 1) И.О.И. – х 90 | 3) О.М. – х 100 |
| 2) О.И. – х 90 | 4) О.О.О. – х 100 |

А 4. Для люминесцентной микроскопии препараты окрашивают

- | | |
|-----------------|-------------------|
| 1) хлорографами | 3) флюорохромами |
| 2) хлоратами | 4) люминесцентами |

А 5. Для изучения неокрашенных микробов используют

- | | |
|----------------------------------|----------------------------|
| 1) фазово-контрастное устройство | 3) конденсор светлого поля |
| 2) предметное и покровное стекла | 4) специальный микроскоп |

А 6. Принцип фазово-контрастного устройства заключается

- 1) в переводе видимых колебаний света в невидимые
- 2) в переводе невидимых колебаний света в амплитудные
- 3) в поглощении видимых спектров света
- 4) в выделении видимых спектров света

А 7. Электронные микроскопы увеличивают объекты в

- | | |
|------------------------|----------------------------|
| 1) 100 – 500 раз | 3) 200 – 700 миллионов раз |
| 2) 100 – 500 тысяч раз | 4) 10 миллионов раз |

А 8. Шаровидные микроорганизмы это -

- | | |
|-------------|-------------|
| 1) бациллы | 3) кокки |
| 2) бактерии | 4) вибрионы |

А 9. Палочковидные бактерии это-

- | | |
|---------------|-----------------|
| 1) клостридии | 3) вибрионы |
| 2) спирохеты | 4) стрептококки |

А 10. К извитым формам бактерий относятся

- | | |
|--------------|-----------------|
| 1) спираиллы | 3) стафилококки |
| 2) бациллы | 4) сарцины |

А 11. Скопления клеток, напоминающие гроздь винограда, это

- | | |
|-----------------|-----------------|
| 1) стрептококки | 3) стафилококки |
| 2) диплококки | 4) сарцины |

А 12. К позитивному простому методу окрашивания относится

- | | |
|---------------------|------------------|
| 1) метод Грама | 3) метод Пешкова |
| 2) окраска фуксином | 4) метод Гинса |

А 13. Расставьте действия в правильной последовательности

- 1) приготовление мазка, высушивание, окраска мазка
- 2) приготовление мазка, фиксация, высушивание, окраска мазка
- 3) приготовление мазка, высушивание, фиксация, окраска мазка
- 4) высушивание, фиксация, окраска мазка, приготовление мазка

А 14. Химическую фиксацию проводят

- | | |
|-------------------------|-----------------------|
| 1) смесью Никифорова | 3) раствором Люголя |
| 2) разведенным фуксином | 4) перекисью водорода |

А 15. Споры окрашивают методом

- | | |
|------------|----------------|
| 1) Гинса | 3) Нельсона |
| 2) Пешкова | 4) Циль-Цигеля |

А 16. Капсулу окрашивают методом

- | | |
|------------|-----------|
| 1) Грама | 3) Кребса |
| 2) Павлова | 4) Гинса |

А 17. Особенности физико-химического строения клеточной стенки бактерий выявляют методом

- | | |
|---------------------|------------|
| 1) Грама | 3) Пастера |
| 2) Эйтнера-Дудорова | 4) Бури |

А 18. Окраска по Граму является примером окраски

- | | |
|-----------------------|-----------------------|
| 1) сложной позитивной | 3) сложной негативной |
| 2) простой негативной | 4) простой позитивной |

А 19. Для окраски по Граму используют красители

- | | |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------|
| 1) генцианвиолет, фуксин и тушь; | 2) генцианвиолет, фуксин, спирт и раствор Люголя; |
| 3) генцианвиолет, фуксин; | 4) генцианвиолет, метиленовая синька и раствор Люголя |

А 20. Спорообразующими бактериями являются

- | | |
|------------------|---------------|
| 1) стрептококки | 3) клостридии |
| 2) диплобактерии | 4) вибрионы |

А 21. Посуда стерилизуется сухим жаром в

- | | |
|----------------------|-----------------|
| 1) автоклаве | 3) термостате |
| 2) кипятильнике Коха | 4) печи Пастера |

А 22. Стерилизация в автоклаве при температуре 121⁰С соответствует давлению

- | | |
|----------|------------|
| 1) 1 атм | 3) 0,5 атм |
|----------|------------|

2) 1,5 атм

4) 2 атм

А 23. Нагревание среды до 50 – 60 °С в течение 15-30 мин называется

1) тиндализацией

3) пастеризацией

2) стерилизацией

4) конденсацией

А 24. Стерилизацию фильтрованием проводят путем пропускания жидкостей через

1) свечи Шамберлена

3) вату

2) марлю

4) специальное сито

А 25. Форма клетки, размеры, наличие капсулы и споры – это признаки

1) культуральные

3) морфологические

2) тинкториальные

4) биохимические

Контрольная работа №2 (тестовые задания).

Выберите верный вариант ответа

1. Энергетический выход брожения:

38 АТФ

2 АТФ

8 АТФ

4 АТФ

2. Не является типичным возбудителем масляно-кислого брожения:

Clostridium butyricum

Clostridium pasteurianum

Clostridium tetani

Clostridium beijerinckii

3. Бактерии рода *Clostridium* чаще всего являются обитателями:

воды

почвы

воздуха

организма человека

4. При спиртовом брожении из 1-й молекулы глюкозы образуется:

1 молекула C_2H_5OH и 1 молекула CO_2

2 молекулы C_2H_5OH и 1 молекула CO_2

1 молекула C_2H_5OH и 2 молекулы CO_2

2 молекулы C_2H_5OH и 2 молекулы CO_2

5. Среди бактерий, возбудителей спиртового брожения, можно назвать:

Sarcina ventriculi

Sarcina maxima

Saccharomyces vini

Bacillus cereus

6. Гомоферментативное молочнокислое брожение НЕ вызывает:

Leuconostoc

Lactobacillus

Streptococcus

Pediococcus

7. Для рода *Lactobacillus* характерно:

расположение цепочками

неподвижность

аэробный тип метаболизма

наличие споры

8. К уксуснокислым бактериям относится род:

- Citrobacter*
- Azotobacter*
- Acetobacter*
- Caulobacter*

9. Гниение – это процесс разложение

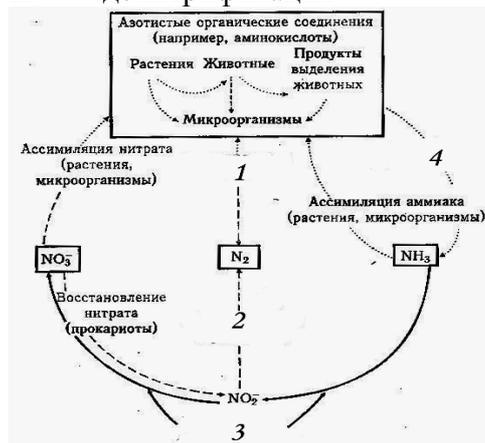
- белков
- жиров
- углеводов
- все ответы верны

10. К свободноживущим азотфиксаторам относят:

- Rhizobium*
- Azotobacter*
- Escherichia*
- Streptococcus*

11. На рисунке цифрой 1 обозначен процесс

- фиксация азота
- нитрификация
- аммонификация
- денитрификация



12. Нитрифицирующие бактерии

- грамположительные, факультативно анаэробные палочки и кокки
- грамотрицательные, факультативно анаэробные палочки и кокки
- грамотрицательные, строго аэробные палочки и кокки
- грамположительные, строго аэробные палочки и кокки

13. Восстановление нитратов до молекулярного азота называют

- аммонификацией
- азотфиксацией
- нитрификацией
- денитрификацией

14. Ферментом, НЕ расщепляющим целлюлозу, является

- эндоглюконаза
- экзоглюконаза
- в-глюкозидаза
- амилаза

15. Элективной средой для азотфиксаторов является

- среда Сабуро

- среда Эшби
- среда Эндо
- среда Гисса

16. Взаимодействие микроорганизмов, положительное для одного и безразличное для другого, это –

- комменсализм
- мутуализм
- конкуренция
- паразитизм

17. Впервые антибиотик был получен из

- Penicillun notatum*
- Bacillus brevis*
- Actinomyces griseus*
- Cephalosporum sp.*

18. Устойчивость к антибиотикам у бактерий обеспечивается

- разрушением молекулы антибиотика
- модификацией молекулы антибиотика
- приобретением F-плазмиды
- приобретением R-плазмиды

19. Закончите фразу

Основным методом изучения чувствительности бактерий к антибиотикам является метод _____

20. Какие роды микроорганизмов называют клубеньковыми бактериями? Опишите процесс формирования клубенька.

6.3. Вопросы к промежуточной аттестации по дисциплине «Микробиология»

1. Микробиология как наука, предмет и задачи микробиологии. Разделы микробиологии как самостоятельные научные дисциплины.

2. Вклад А. Левенгука, Л. Пастера, Р. Коха, И. Мечникова и других ученых в развитие микробиологии.

3. Морфология прокариот. Формы и размеры клеток.

4. Сравнительная характеристика прокариотического и эукариотического типов организации клетки.

5. Основные структурные компоненты бактериальной клетки и их функции.

6. Строение и функции клеточной стенки грамположительных бактерий. Примеры грамположительных бактерий.

7. Строение и функции клеточной стенки грамотрицательных бактерий. Примеры грамотрицательных бактерий.

8. Капсулы и слизи бактерий, их функции. Методы выявления капсул. Примеры капсулообразующих бактерий.

9. Споры бактерий, их строение и функциональная роль. Методы выявления спор. Примеры спорообразующих бактерий.

10. Индукция и основные этапы спорообразования. Условия прорастания спор.

11. Органы движения бактерий. Строение и расположение жгутиков. Фимбрии и пили. Методы выявления жгутиков, пилей, фимбрий и их значение в диагностике.

12. Рост и размножение бактериальной клетки. Типы и способы деления клеток.

13. Типы клеточных циклов. Примеры.

14. Дифференцированные клетки бактерий (экзоспоры, эндоспоры, цисты, бактериоиды и др.).

15. Фазы развития бактериальной популяции при размножении. Рост бактерий в периодической и непрерывной культурах.

16. Химический состав бактериальной клетки. Потребности бактерий в основных

химичес-ких элементах. Прототрофность и ауксотрофность. Факторы роста микроорганизмов.

17. Механизмы питания бактерий. Бактериальные транспортные системы.

18. Типы питания бактерий. Классификация бактерий по типу углеродного питания.

Примеры.

19. Типы питания бактерий. Классификация бактерий по типу азотного питания.

Примеры.

20. Пути катаболизма гексоз в бактериальной клетке.

21. Использование CO₂ авто- и гетеротрофными микроорганизмами.

22. Источники серы, фосфора, железа, калия, кальция, магния, используемые бактериальной клеткой.

23. Основные способы получения энергии у бактерий: фототрофы и хемотрофы.

24. Фототрофные бактерии и их характеристика. Типы фотосинтеза у бактерий.

25. Аэробный тип дыхания. Примеры аэробных бактерий.

26. Анаэробное дыхание: основные типы, примеры бактерий, осуществляющих анаэробное дыхание.

27. Особенности броидильного типа метаболизма у бактерий.

28. Особенности организации и функционирования генетического аппарата бактерий.

29. Формы обмена генетическим материалом у бактерий.

30. Внехромосомные генетические элементы.

31. Фенотипическая и генотипическая изменчивость бактерий.

32. Современная систематика бактерий. Классификация бактерий на основании строения 16S рибосомальной РНК.

33. Влияние температуры на микроорганизмы.

34. Влияние pH, активности воды и концентраций солей на микроорганизмы.

35. Влияние земного тяготения, солнечной активности и магнитных полей Земли на микроорганизмы.

36. Влияний излучений на микроорганизмы.

37. Влияние гидростатического давления на микроорганизмы.

38. Влияние кислорода на микроорганизмы.

39. Участие микроорганизмов в формировании газового состава атмосферы.

40. Микроорганизмы, присутствующие в атмосфере. Стратегии выживания микроорганизмов в условиях атмосферы.

41. Вода как среда обитания микроорганизмов. Физико-химические свойства воды.

42. Структура микробных сообществ водных экосистем. Микрофлора воды.

43. Почва как среда обитания микроорганизмов. Физико-химические свойства почвы.

44. Основные физиологические группы почвенных микроорганизмов. Примеры.

45. Основные этапы круговорота азота в природе.

46. Основные этапы круговорота углерода в природе.

47. Участие микроорганизмов в круговороте серы, фосфора и железа в природе.

48. Взаимоотношения микроорганизмов и растений. Роль микроорганизмов в жизни растений.

49. Взаимоотношения микроорганизмов и простейших. Примеры.

50. Взаимоотношения микроорганизмов и животных. Примеры.

51. Микрофлора человека. Основные представители.

52. Функции нормальной микрофлоры человека.

53. Использование микроорганизмов при производстве продуктов питания.

54. Использование микроорганизмов при производстве медицинских и ветеринарных препаратов.

55. Использование микроорганизмов в сельском хозяйстве.

56. Использование микроорганизмов при очистке и переработке промышленных и бытовых отходов.

57. Использование микроорганизмов в качестве моделей и инструментов научных исследований.

7. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС.

Таблица 1.1 Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности.

Семестр	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
4	16	20	0	28	0	16	20	100

4 семестр

Программа оценивания учебной деятельности студента

Лекции

Посещаемость лекций, опрос, активная работа на лекциях - от 0 до 16 баллов.

Лабораторные занятия

Активность работы в аудитории (0-5), правильность выполнения заданий (0-5) и оформления результатов исследований (0-5), уровень подготовки к занятиям(0-5). Диапазон баллов составляет от 0 до 20.

Самостоятельная работа

Диапазон баллов от 0 до 28. Критериями оценки являются количество и качество выполненных заданий, грамотность и правильность их выполнения.

Другие виды учебной деятельности

Контрольная работа № 1 – от 0 до 8 баллов

Контрольная работа № 2 – от 0 до 8 баллов

Промежуточная аттестация (экзамен)

16-20 баллов – ответ на «отлично»

11-15 баллов – ответ на «хорошо»

6-10 баллов – ответ на «удовлетворительно»

0-5 баллов – неудовлетворительный ответ.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за четвертый семестр по дисциплине «Микробиология» составляет 100 баллов.

Таблица 2.1. Пересчет полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Микробиология» в оценку:

85 – 100 баллов	отлично
70 – 84 балла	хорошо
55 – 69 баллов	удовлетворительно
менее 55	неудовлетворительно

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Микробиология: учеб. пособие / Р. Г. Госманов [и др.], - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2011. - 494 с. ✓

2. Микробиология. Большой практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. М. Петерсон [и др.], Саратов : [б. и.], 2015. 85 с. ISBN 978-5-292-03880-1 : Б. ц. ✓

б) дополнительная литература:

1. Гусев М.В., Минеева Л.А. Микробиология. М.: Академия, 2003. – 420 с. ✓

в) справочная литература:

1. Определитель бактерий Берджи. В 2-х т.: Пер.с англ. / Под ред. Дж.Хоулта и др.- М.: Мир, 1997.
2. Медицинская микробиология./ Под ред. А.М.Королюка, В.Б.Сбойчакова. СПб., 2002
3. Практикум по микробиологии: Уч. пособие для студ. высш. учебн. заведений / А.И. Нетрусов, М.А. Егорова, Л.М. Захарчук и др.; Под ред. А.И. Нетрусова. – М.: Академия, 2005. – 608с.
4. Современная микробиология. Прокариоты: В 2-х томах. /Под ред. Й. Ленгелера, Г. Дрекса, Г. Шлегеля.- М.:Мир, 2005.
5. Чиров П.А., Остроухова З.И., Тихомирова Е.И. Руководство для малого практикума по микробиологии. Саратов, 1998. – 35 с.
6. Шлегель Г. Общая микробиология. М., 1987. – 556 с.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для успешного освоения студентами дисциплины необходимо наличие аппаратуры, позволяющей демонстрировать мультимедийные презентации, наличие учебно-методической и научной литературы в ЗНБ СГУ.

Лабораторное оборудование: микроскопы, автоклав, сухо-жаровой шкаф, термостаты, центрифуги, дистиллятор, холодильники, аналитические весы, УФ-облучатель, спектрофотометр, ФЭК, вытяжной шкаф, электроплитка.

Лабораторная посуда: чашки Петри, пробирки, пипетки, колбы, градуированные стаканы и цилиндры, шпатели.

Питательные среды и химические реактивы.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 06.03.01 Биология.

Авторы:

Доцент кафедры микробиологии
и физиологии растений, к.б.н.


_____ Е.В. Глинская

Доцент кафедры микробиологии
и физиологии растений, к.б.н.

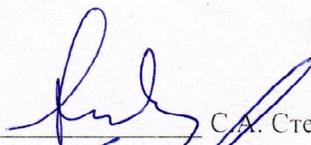

_____ А.М. Петерсон

Программа разработана и одобрена на заседании кафедры микробиологии и физиологии растений 25 февраля 2011 года, протокол № 2.

Программа актуализирована и одобрена на заседании кафедры микробиологии и физиологии растений 26 мая 2016 года, протокол № 5.

Подписи:

Зав. кафедрой микробиологии и
физиологии растений, д.б.н., профессор


_____ С.А. Степанов

Декан биологического факультета,
д.б.н., профессор


_____ Г.В. Шляхтин