

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Факультет биологический



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор

Хагуров Т.А.

« 27 » апреля 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.12 СИСТЕМАТИКА БАКТЕРИЙ

Направление подготовки/специальность 06.03.01 Биология

Направленность (профиль)/специализация Микробиология

Программа подготовки академическая

Форма обучения очная

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Краснодар 2018

Рабочая программа дисциплины «Систематика бактерий» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 06.03.01 Биология

Программу составил:

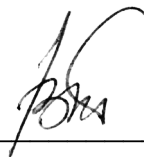
Э.В. Карасёва, профессор, к.б.н., доцент



Рабочая программа дисциплины «Систематика бактерий» утверждена на заседании кафедры (разработчика) генетики, микробиологии и биотехнологии,

протокол № 13 от 24 апреля 2018 г.

Заведующий кафедрой (разработчика) Тюрин В.В.



Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры (выпускающей) генетики, микробиологии и биотехнологии,

протокол № 13 от 24 апреля 2018 г.

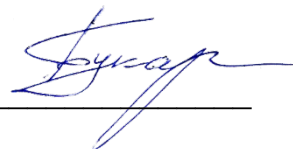
Заведующий кафедрой (выпускающей) Тюрин В.В.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии биологического факультета

протокол № 9 «25» апреля 2018 г.

Председатель УМК факультета Букарева О.В.



Рецензенты:

С.Б. Криворотов, профессор кафедры биологии и экологии растений КубГУ, доктор биологических наук, профессор

Насонов А.И. ст. науч. сотрудник лаборатории генетики и микробиологии ФГБНУ СКФНЦСВВ, канд. биол. наук

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля).

1.1 Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины "Систематика бактерий" является формирование у студентов общепрофессиональных, а также профессиональных компетенции в производственной, мониторинговой и исследовательской деятельности, а также анализ фундаментальных знаний, направленных на расширение представлений о современных представлениях о метаболическом и филогенетическом многообразии микробного мира, классификации, идентификации и номенклатуры прокариот.

Для высокопрофессиональной подготовки выпускника курс "Систематика бактерий" важен для углубленного понимания студентами-биологами принципов организации и функционирования микробного мира. Современная систематика бактерий тесно связана с молекулярной биологией, физиологией и биохимией микроорганизмов.

Важность связи филогенетической классификации с необходимостью понимания основных принципов и путей развития, а также точек их практического применения определяет актуальность изучения дисциплины в рамках данной бакалаврской программы.

1.2 Задачи дисциплины.

Задачи освоения дисциплины:

– сформировать у студентов:

базовое мышление, обеспечивающее представления об задачах и структуре систематики и в соответствии с этим филогенетического разнообразия прокариот;

способность понимать значение этапов развития и методических подходов, применяемыми в систематике прокариот;

способность разбираться в характеристиках основных таксономических групп прокариот, знать систематическое положение биологического агента, используемого в промышленности, сельском хозяйстве или природной микрофлоры – научных исследованиях.

– развивать у студентов умения использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы для выполнения биологических работ;

– показать перспективы применения микроскопические методов в различных областях жизнедеятельности человека (промышленность, сельское хозяйство, научные исследования и т. д.);

– развивать у студентов навыки работы с учебной и научной литературой.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина "Систематика бактерий" относится к вариативной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана.

Курс "Систематика бактерий" важен для студентов-микробиологов, специализирующихся в области биотехнологии и общей микробиологии. Для усвоения курса студенту необходимо ориентироваться в проблемах общей микробиологии, биохимии, физиологии микроорганизмов. Иметь навыки самостоятельной работы с литературой, включая периодическую научную литературу по бактериологии и биотехнологии, а также навыки работы с электронными средствами информации. Изучению дисциплины "Систематика бактерий" предшествуют такие дисциплины, как «Математика», «Химия», «Зоология», «Ботаника», «Генетика», «Биохимия и молекулярная биология», «Микробиология», которые изучаются, в том числе, в рамках направления 06.04.01 «Биология». Материалы дисциплины используются студентами в научной работе при подготовке выпускной квалификационной работы и крайне важны в осуществлении практической деятельности бакалавра биологии (микробиологии).

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Планируемыми результатами обучения по дисциплине, являются знания, умения, владения и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом. Перечень компетенций, формируемых в результате изучения дисциплины, приведен в таблице

№ п.п.	Индекс компет енции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1	ОПК-7	способностью владеть базовыми представлениями об основных закономерностях и современных достижениях генетики и селекции, о геномике, протеомике	традиционную и современную филогенетическую систематику бактерий; принципы классификации прокариот; методы, применяемые при идентификации и классификации прокариот	планировать экспериментальную работу при идентификации бактерий методами полифазной таксономии; использовать фенотипические, молекулярно-генетические, хроматомасспектрометрические методы в идентификации прокариот; использовать компьютерные технологии для обработки данных	принципами организации научного исследования в биологической систематике; терминологией, применяемой в современной филогенетической систематике прокариот; методиками идентификации прокариотических организмов до филума
2	ПК-3	готовностью применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии	основные таксономические группы прокариот; характерные физиолого-биохимические и молекулярно-генетические признаки представителей основных таксонов; роль представителей разных таксонов в биосферной деятельности	относить представителей прокариот к таксонам различного уровня; интерпретировать результаты научных и производственных исследований и делать биологически значимые выводы; уметь выполнять мероприятия по охране редких видов прокариот	приемами биоинформатики для построения дендрограмм; навыками оценки микробного разнообразия различных местообитаний; методами индикации и нарушения микробного равновесия в нарушенных экосистемах

2. Структура и содержание дисциплины.

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3зач.ед. (108 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице

Вид учебной работы		Всего часо в	Семестры (часы)	
			6	
Контактная работа, в том числе:				
Аудиторные занятия (всего)		60	60	-
Занятия лекционного типа		28	28	-
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)		32	32	-
Лабораторные занятия		–	–	-
		-	-	-
Иная контактная работа:				
Контроль самостоятельной работы (КСР)		2	2	-
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,3	0,3	-
Самостоятельная работа, в том числе				
<i>Курсовая работа</i>		-	-	
<i>Проработка учебного (теоретического) материала</i>		6	6	
<i>Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)</i>		3	3	
<i>Реферат</i>		3	3	
Подготовка к текущему контролю		7	7	
Контроль:				
Подготовка к экзамену		26,7	26,7	
Общая трудоёмкость	час.	108	108	
	в том числе контактная работа	62,3	62,3	
	зач. ед.	3	3	

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоёмкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Раздел 1. Метаболическое и филогенетическое разнообразие прокариот.	6	2	2	–	2
2	Раздел 2. Традиционная и филогенетическая классификация микроорганизмов.	6	2	2	–	2
3	Раздел 3. Трехдоменная концепция живого мира. Грамотрицательные и грамположительные бактерии. Филумы <i>Firmicutes</i> и <i>Actinobacteria</i> .	23	8	10	–	5

4	Раздел 4. Филум <i>Proteobacteria</i> : филогенетическое и метаболическое разнообразие, роль в природе и жизни человека.	23	8	10	–	5
5	Раздел 5. Другие филумы грамотрицательных и лишенных клеточной стенки бактерий.	21	8	8	–	5
	<i>Итого по дисциплине:</i>		28	32	–	19

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа.

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Раздел 1 – Метаболическое и филогенетическое разнообразие прокариот.	Положение систематики прокариот в системе биологических систематик. Классификация, идентификация и номенклатура. Понятие валидности. Основные задачи и разделы систематики бактерий. Таксоны. Признаки, используемые при идентификации микроорганизмов. Полифазная таксономия. Морфологический этап развития микробиологии. Физиолого-биохимические признаки, роль в классификации. Хемотаксономические методы характеристики прокариот. Молекулярно-генетический подход к классификации.	Устный опрос
2.	Раздел 2 – Традиционная и филогенетическая классификация микроорганизмов.	Симбиотическая теория происхождения эукариот. Системы Красильникова и Тахтаджяна. Создание филогенетической системы. Нумерическая таксономия и ее использование в систематике бактерий. Основные правила и начальные этапы идентификации. Методы геносистематики. Таксономическое значение определения нуклеотидного состава ДНК. Молекулярная гибридизация нуклеиновых кислот и ее значение в систематике бактерий. Таксономическое значение определения нуклеотидного состава 16S рибосомной РНК. Понятие о виде у бактерий. Два подхода к определению вида и построению таксономических систем. Коллекции культур микроорганизмов и их значение. Определители бактерий Берги и их особенности. История создания 8 издания определителя Берги. Общая структура определителя. 9 и 10 издания определителя бактерий Берги, основные группы бактерий.	Устный опрос
3.	Раздел 3 – Трехдоменная концепция	Положение бактерий в системе организмов. Два царства в пределах <i>Prokaryota</i> . Отличия прокариотных организмов от эукариот. Филум <i>Firmicutes</i> . Общая характеристика,	Устный опрос

	живого мира. Грамотрицательные и грамположительные бактерии. Филумы <i>Firmicutes</i> и <i>Actinobacteria</i> .	морфология, строение клетки. Деление на классы, важнейшие представители. Класс <i>Bacilli</i> . Общая характеристика, основные порядки, важнейшие представители. Порядок <i>Bacillales</i> . Палочки и кокки, образующие эндоспоры. Основные роды и их практическое значение.	
4.	Раздел 3 – Трехдоменная концепция живого мира. Грамотрицательные и грамположительные бактерии. Филумы <i>Firmicutes</i> и <i>Actinobacteria</i> .	Порядок <i>Lactobacillales</i> . Грамположительные аспорогенные палочковидные и кокковидные бактерии. Семейства <i>Lactobacillaceae</i> и <i>Streptococcaceae</i> . Физиологические особенности молочнокислых бактерий. Типы и механизм молочнокислого брожения. Патогенные представители. Класс <i>Clostridia</i> . Общая характеристика, морфология, спорообразование. Важнейшие представители. Свободноживущие сахаролитические клостридии. Механизмы брожения. Роль в природе. Пептолитические хищные клостридии. Механизмы патогенеза, вызываемые заболеваниями.	Устный опрос
5.	Раздел 3 – Трехдоменная концепция живого мира. Грамотрицательные и грамположительные бактерии. Филумы <i>Firmicutes</i> и <i>Actinobacteria</i> .	Свойства неспорообразующих клостридий, свободноживущих и патогенных. Семейства <i>Peptococcaceae</i> , <i>Peptostreptococcaceae</i> . Синтрофические грамположительные бактерии на примере <i>Syntrophomonas</i> . Бактерии, ассоциированные со жвачными животными на примере <i>Selenomonas</i> . Филум <i>Tenericutes</i> . Микоплазмы. История открытия и изучения. Особенности морфологии. Методы культивирования. Классификация микоплазм.	Устный опрос
6.	Раздел 3 – Трехдоменная концепция живого мира. Грамотрицательные и грамположительные бактерии. Филумы <i>Firmicutes</i> и <i>Actinobacteria</i> .	Филум <i>Actinobacteria</i> . Общая характеристика, эволюционные связи с другими бактериями. Особенности морфологии, жизненных циклов. Роль в природе и жизни человека, важнейшие представители. Подпорядок <i>Corynebacterineae</i> , или "миколовая группа". Хемотаксономические свойства; экологические ниши. Важнейшие свободноживущие и патогенные представители. Подпорядок <i>Micrococcineae</i> . Общая характеристика, важнейшие представители. Подпорядок <i>Streptomyces</i> . Общая характеристика, хемотаксономические свойства. Распространение в природе, особенности морфологии, способы размножения. Важнейшие роды. Практическое значение стрептомицетов. Подпорядок <i>Bifidobacteriales</i> . Морфологические и физиологические свойства; механизм брожения. Практическое значение.	Устный опрос
7.	Раздел 4. Филум <i>Proteobacteria</i> : филогенетическо	Филум <i>Proteobacteria</i> . Общая характеристика, происхождение и эволюция. Морфология, механизмы подвижности; строение клетки. Способы жизни; основные	Устный опрос

	е и	характеристики энергетического обмена. Класс <i>Alphaproteobacteria</i> . Общая характеристика; основные порядки. Патогенные представители; экологически значимые группы. Олигокарбофильные протеобактерии. Особенности морфологии, строения клетки и транспортных систем. Обычные места обитания, экологические роли олигокарбофилов. Порядок <i>Caulobacteriales</i> и семейство <i>Hyphomicrobiaceae</i> ; характеристика, основные представители. Порядок <i>Rhizobiales</i> . Общая характеристика. Наиболее значимые семейства. Взаимоотношения с растениями и животными. Роль в жизни человека. Патогенные представители; экологически значимые группы. Азотфиксирующие бактерии. Свободноживущие и симбиотические азотфиксаторы. Особенности морфологии, строения клетки, энергетического обмена. Семейства <i>Beijerinckiaceae</i> , <i>Rhizobiaceae</i> порядка <i>Rhizobiales</i> , род <i>Azotobacter</i> семейства <i>Pseudomonadaceae</i> . Механизм симбиогенеза клубеньковых бактерий; роль в природе и жизни человека. Метанооксиляющие бактерии на примере семейства <i>Methylobacteriaceae</i> . Механизм окисления метана; особенности метаболизма. Экологические ниши и роль в природе. Фототрофные аноксигенные бактерии. Их общие свойства. Пигменты фотосинтезирующих бактерий и их локализация в клетке. Экологические группы фототрофных бактерий и их характеристика. Пурпурные несерные фотобактерии. Морфология, внутриклеточные мембранные структуры. Механизм фотосинтеза, особенности метаболизма. Экологические ниши, взаимоотношения с другими фотосинтетиками; роль в природе. Порядки <i>Rhodobacterales</i> и <i>Rhodospirillales</i> , род <i>Rhodopseudomonas</i> . Фитопатогенные бактерии порядка <i>Rhizobiales</i> . Рода <i>Agrobacterium</i> и <i>Xanthobacter</i> . Общая характеристика, механизмы патогенеза. Медицински значимые бактерии порядка <i>Rhizobiales</i> . Семейства <i>Bartonellaceae</i> , <i>Brucellaceae</i> . Порядок <i>Rickettsiales</i> . Общая характеристика морфологических и физиологических свойств. Важнейшие представители, играющие роль в патологии человека и животных.	
8.	Раздел 4. Филум <i>Proteobacteria</i> : филогенетическое и метаболическое разнообразие, роль в природе и жизни человека.	Класс <i>Betaproteobacteria</i> . Общая характеристика класса, важнейшие представители. Способы жизни, особенности метаболизма. Порядок <i>Neisseriales</i> , семейство <i>Neisseriaceae</i> . Характеристика важнейших родов. Порядок <i>Burkholderiales</i> . Важнейшие патогенные и свободноживущие рода. Основные экологические группы. Чехольчатые и стебельковые бактерии. Общая характеристика группы. Распространение и роль чехольчатых бактерий. Окисление железа и марганца чехольчатыми бактериями и его физиологическое значение; экологическая роль. Рода <i>Leptothrix</i> , <i>Sphaerotilus</i> , <i>Gallionella</i> . Свободноживущие и патогенные аэробные бетапитеобактерии; рода <i>Alcaligenes</i> ,	Устный опрос

		<i>Burkholderia, Comamonas, Spirillum, Bordetella.</i>	
9.	Раздел 4. Филум <i>Proteobacteria</i> : филогенетическое и метаболическое разнообразие, роль в природе и жизни человека.	Грамотрицательные хемолитотрофные бактерии. Микроорганизмы, окисляющие аммиак или нитриты. Исследования С.Н. Виноградского. Морфология, строение и клетки, энергетический обмен. Нитрозобактерии на примере порядка <i>Nitrosomonadales</i> , семейства <i>Nitrosomonadaceae</i> . Характеристика морфологии и строения клетки, метаболизм; роль в природе и жизни человека. Филум <i>Nitrospira</i> . Хемолитотрофные сероокисляющие бетапротеобактерии. Особенности метаболизма, адаптации к среде обитания. Экологическая роль, значение для промышленности и биотехнологии. Род <i>Thiobacillus</i> . Класс <i>Gammaproteobacteria</i> . Общая характеристика; морфология, способы жизни. Важнейшие представители и экологические группы. Грамотрицательные аэробные палочки и кокки. Механизм энергетического обмена. Порядок <i>Pseudomonadales</i> , его основные представители и их отличия. Семейство <i>Pseudomonadaceae</i> , род <i>Pseudomonas</i> и род <i>Azotobacter</i> . Семейство <i>Legionellales</i> .	Устный опрос
10.	Раздел 4. Филум <i>Proteobacteria</i> : филогенетическое и метаболическое разнообразие, роль в природе и жизни человека.	Бактерии порядка <i>Chromatiales</i> как пурпурные серные фотобактерии. Морфология, внутриклеточные структуры. Механизм фотосинтеза, особенности метаболизма; экологические ниши, роль в сложных фотосинтетических сообществах; физиологические и морфологические адаптации к среде. Грамотрицательные факультативно-анаэробные палочки. Характеристика порядка <i>Enterobacteriales</i> . Характеристика семейства <i>Enterobacteriaceae</i> . Особенности обмена веществ энтеробактерий. Методики, используемые для дифференциации родов. Важнейшие роды семейства и их роль в патологии человека. Галофильные гаммапротеобактерии. Семейство <i>Halomonadaceae</i> , общая характеристика. Места обитания, адаптации к среде. Класс <i>Deltaproteobacteria</i> . Общая характеристика; особенности морфологии и метаболизма; экологические группы. Скользящие бактерии, образующие плодовые тела. Порядок <i>Mucococcales</i> . Общая характеристика миксобактерий. Покоящиеся формы. Физиологические группы и семейства миксобактерий. Хищные дельтапротеобактерии; порядок <i>Bdellovibrionales</i> , род <i>Bdellovibrio</i> . Грамотрицательные сульфатредуцирующие бактерии. Метаболизм, экологические ниши; значение в природе и жизни человека. Порядки сульфатредуцирующих дельтапротеобактерий. Род <i>Desulfurivibrio</i> . Класс <i>Epsilonproteobacteria</i> . Свободноживущие и патогенные представители. Характеристика рода <i>Helicobacter</i> .	Устный опрос
11.	Раздел 5. Другие филумы грамотрицательных и лишенных	Спирохеты (филум <i>Spirochaetae</i>). Строение их тела и характеристика основных родов. Филум <i>Bacteroidetes</i> . Общая характеристика, основные группы. Класс <i>Bacteroidia</i> . Грамотрицательные анаэробные бактерии.	Устный опрос

	клеточной стенки бактерий.	Общая характеристика, среда обитания.	
12.	Раздел 5. Другие филумы грамотрицатель ных и лишенных клеточной стенки бактерий.	Класс <i>Flavobacteria</i> . Скользящие бактерии, не образующие плодовых тел. Класс <i>Flavobacteria</i> и его свойства, класс <i>Sphingobacteria</i> ; особенности метаболизма и экологии Филум <i>Chlamydiae</i> . Характеристика морфологических и физиологических свойств. Жизненный цикл. Заболевания, вызываемые хламидиями.	Устный опрос
13.	Раздел 5. Другие филумы грамотрицатель ных и лишенных клеточной стенки бактерий.	Филум <i>Chlorobi</i> как зеленые серные бактерии. Морфология, строение клетки; механизм фотосинтеза. Роль в фотосинтетических сообществах. Филум <i>Chloroflexi</i> . зеленые несерные бактерии. Морфология, строение клетки; механизм фотосинтеза. Экологические ниши.	Устный опрос
14.	Раздел 5. Другие филумы грамотрицатель ных и лишенных клеточной стенки бактерий.	Филум <i>Deinococcus-Thermus</i> . Морфология, строение клетки. Адаптации к среде обитания. Род <i>Deinococcus</i> . Филум <i>Cyanobacteria</i> . Классификация, основные характеристики. Роль в биосфере.	Устный опрос

2.3.2 Занятия семинарского типа.

№	Наименование раздела (темы)	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Раздел 1. Метаболическое и филогенетическое разнообразие прокариот	<i>Занятие 1.</i> Метаболическое и филогенетическое разнообразие прокариот. Положение систематики прокариот в системе биологических систематик. Классификация, идентификация и номенклатура. Понятие валидности. Основные задачи и разделы систематики бактерий. Таксоны. Признаки, используемые при идентификации микроорганизмов. Полифазная таксономия. Морфологический этап развития микробиологии. Физиолого-биохимические признаки, роль в классификации. Хемотаксономические методы характеристики прокариот. Молекулярно-генетический подход к классификации.	Коллоквиум №1 Реферат
2	Раздел 2 Традиционная и филогенетическая	<i>Занятие 2.</i> Традиционная и филогенетическая классификация микроорганизмов. Симбиотическая теория происхождения эукариот. Системы Красильникова и Тахтаджяна. Создание филогенетической системы. Нумерическая таксономия и ее использование в систематике бактерий. Основные правила и	Коллоквиум №2 Реферат

	классификация микроорганизмов	начальные этапы идентификации. Методы геносистематики. Таксономическое значение определения нуклеотидного состава ДНК. Молекулярная гибридизация нуклеиновых кислот и ее значение в систематике бактерий. Таксономическое значение определения нуклеотидного состава 16S рибосомной РНК. Понятие о виде у бактерий. Два подхода к определению вида и построению таксономических систем. Коллекции культур микроорганизмов и их значение. Определители бактерий Берги и их особенности. История создания 8 издания определителя Берги. Общая структура определителя. 9 и 10 издания определителя бактерий Берги, основные группы бактерий.	
3	Раздел 3. Трехдоменная концепция живого мира. Грамотрица тельные и	<i>Занятие 3.</i> Положение бактерий в системе организмов. Два царства в пределах <i>Prokaryota</i> . Отличия прокариотных организмов от эукариот. Филум <i>Firmicutes</i> . Общая характеристика, морфология, строение клетки. Деление на классы, важнейшие представители. Класс <i>Bacilli</i> . Общая характеристика, основные порядки, важнейшие представители. Порядок <i>Bacillales</i> . Палочки и кокки, образующие эндоспоры. Основные роды и их практическое значение.	Коллоквиум №3 Реферат
4	грамположительные бактерии. Филумы <i>Firmicutes</i> и <i>Actinobacteria</i> .	<i>Занятие 4.</i> Филум <i>Firmicutes</i> . Порядок <i>Lactobacillales</i> . Класс <i>Clostridia</i> . . Порядок <i>Lactobacillales</i> . Грамположительные аспорогенные палочковидные и кокковидные бактерии. Семейства <i>Lactobacillaceae</i> и <i>Streptococcaceae</i> . Физиологические особенности молочнокислых бактерий. Типы и механизм молочнокислого брожения. Патогенные представители. Класс <i>Clostridia</i> . Общая характеристика, морфология, спорообразование. Важнейшие представители. Свободноживущие сахаролитические клостридии. Механизмы брожения. Роль в природе. Пептолитические хищные клостридии. Механизмы патогенеза, вызываемые заболеваниями.	Коллоквиум №4 Реферат
5		<i>Занятие 5.</i> Филум <i>Firmicutes</i> . Неспорообразующие клостридии. Синтрофические бактерии филума. Свойства неспорообразующих клостридий, свободноживущих и патогенных. Семейства <i>Peptococcaceae</i> , <i>Peptostreptococcaceae</i> . Синтрофические грамположительные бактерии на примере <i>Syntrophomonas</i> . Бактерии, ассоциированные со жвачными животными на примере <i>Selenomonas</i> . Филум <i>Tenericutes</i> . Микоплазмы. История открытия и изучения. Особенности морфологии. Методы культивирования. Классификация микоплазм.	Коллоквиум №5 Реферат
6		<i>Занятие 6.</i> Филум <i>Actinobacteria</i> . Общая характеристика, эволюционные связи с другими бактериями. Особенности морфологии, жизненных циклов. Роль в природе и жизни человека, важнейшие представители. Подпорядок <i>Corynebacterineae</i> , или "миколовая группа". Хемотаксономические свойства; экологические ниши. Важнейшие свободноживущие и патогенные представители.	Коллоквиум №6 Реферат
7		<i>Занятие 7.</i> Филум <i>Actinobacteria</i> . Подпорядок <i>Micrococcineae</i> . Общая характеристика, важнейшие представители. Подпорядок <i>Streptomycineae</i> . Общая характеристика,	Коллоквиум №7 Реферат

		хемотаксономические свойства. Распространение в природе, особенности морфологии, способы размножения. Важнейшие роды. Практическое значение стрептомицетов. Подпорядок <i>Bifidobacteriales</i> . Морфологические и физиологические свойства; механизм брожения. Практическое значение.	
8	Раздел 4. Филум <i>Proteobacteria</i> : филогенетическое и метаболическое разнообразие, роль в природе и жизни человека.	<i>Занятие 8.</i> Филум <i>Proteobacteria</i> . Общая характеристика, происхождение и эволюция. Морфология, механизмы подвижности; строение клетки. Способы жизни; основные характеристики энергетического обмена. Класс <i>Alphaproteobacteria</i> . Общая характеристика; основные порядки. Патогенные представители; экологически значимые группы. Олигокарбофильные протеобактерии. Особенности морфологии, строения клетки и транспортных систем. Обычные места обитания, экологические роли олигокарбофилов. Порядок <i>Caulobacterales</i> и семейство <i>Huyphomicrobiaceae</i> ; характеристика, основные представители. Порядок <i>Rhizobiales</i> . Общая характеристика. Наиболее значимые семейства. Взаимоотношения с растениями и животными. Роль в жизни человека. Патогенные представители; экологически значимые группы. Азотфиксирующие бактерии. Свободноживущие и симбиотические азотфиксаторы. Особенности морфологии, строения клетки, энергетического обмена. Семейства <i>Beijerinckiaceae</i> , <i>Rhizobiaceae</i> порядка <i>Rhizobiales</i> , род <i>Azotobacter</i> семейства <i>Pseudomonadaceae</i> . Механизм симбиогенеза клубеньковых бактерий; роль в природе и жизни человека. Метаноокисляющие бактерии на примере семейства <i>Methylobacteriaceae</i> . Механизм окисления метана; особенности метаболизма. Экологические ниши и роль в природе.	Коллоквиум №8 Реферат
9		<i>Занятие 9.</i> Филум <i>Proteobacteria</i> . Фототрофные аноксигенные бактерии. Их общие свойства. Пигменты фотосинтезирующих бактерий и их локализация в клетке. Экологические группы фототрофных бактерий и их характеристика. Пурпурные несерные фотобактерии. Морфология, внутриклеточные мембранные структуры. Механизм фотосинтеза, особенности метаболизма. Экологические ниши, взаимоотношения с другими фотосинтетиками; роль в природе. Порядки <i>Rhodobacteriales</i> и <i>Rhodospirillales</i> , род <i>Rhodopseudomonas</i> . Фитопатогенные бактерии порядка <i>Rhizobiales</i> . Рода <i>Agrobacterium</i> и <i>Xanthobacter</i> . Общая характеристика, механизмы патогенеза. Медицински значимые бактерии порядка <i>Rhizobiales</i> . Семейства <i>Bartonellaceae</i> , <i>Brucellaceae</i> . Порядок <i>Rickettsiales</i> . Общая характеристика морфологических и физиологических свойств. Важнейшие представители, играющие роль в патологии человека и животных.	Коллоквиум №9 Реферат
10		<i>Занятие 10.</i> Филум <i>Proteobacteria</i> . Класс <i>Betaproteobacteria</i> . Общая характеристика класса, важнейшие представители. Способы жизни, особенности метаболизма. Порядок <i>Neisseriales</i> , семейство <i>Neisseriaceae</i> . Характеристика важнейших родов. Порядок <i>Burkholderiales</i> . Важнейшие	Коллоквиум №10 Реферат

	патогенные и свободноживущие рода. Основные экологические группы. Чехольчатые и стебельковые бактерии. Общая характеристика группы. Распространение и роль чехольчатых бактерий. Окисление железа и марганца чехольчатыми бактериями и его физиологическое значение; экологическая роль. Рода <i>Leptothrix</i>, <i>Sphaerotilus</i>, <i>Gallionella</i>. Свободноживущие и патогенные аэробные бетапротеобактерии; рода <i>Alcaligenes</i>, <i>Burkholderia</i>, <i>Comamonas</i>, <i>Spirillum</i>, <i>Bordetella</i>. Грамотрицательные хемолитотрофные бактерии. Микроорганизмы, окисляющие аммиак или нитриты. Исследования С.Н. Виноградского. Морфология, строение клетки, энергетический обмен. Нитрозобактерии на примере порядка <i>Nitrosomonadales</i>, семейства <i>Nitrosomonadaceae</i>. Характеристика морфологии и строения клетки, метаболизм; роль в природе и жизни человека. Филум <i>Nitrospira</i>. Хемолитотрофные сероокисляющие бетапротеобактерии. Особенности метаболизма, адаптации к среде обитания. Экологическая роль, значение для промышленности и биотехнологии. Род <i>Thiobacillus</i>.	
11	Занятие 11. Филум <i>Proteobacteria</i>. Класс <i>Gamma</i>proteobacteria. Общая характеристика; морфология, способы жизни. Важнейшие представители и экологические группы. Грамотрицательные аэробные палочки и кокки. Механизм энергетического обмена. Порядок <i>Pseudomonadales</i>, его основные представители и их отличия. Семейство <i>Pseudomonadaceae</i>, род <i>Pseudomonas</i> и род <i>Azotobacter</i>. Семейство <i>Legionellales</i>. Бактерии порядка <i>Chromatiales</i> как пурпурные серные фотобактерии. Морфология, внутриклеточные структуры. Механизм фотосинтеза, особенности метаболизма; экологические ниши, роль в сложных фотосинтетических сообществах; физиологические и морфологические адаптации к среде. Грамотрицательные факультативно-анаэробные палочки. Характеристика порядка <i>Enterobacteriales</i>. Характеристика семейства <i>Enterobacteriaceae</i>. Особенности обмена веществ энтеробактерий. Методики, используемые для дифференциации родов. Важнейшие роды семейства и их роль в патологии человека. Галофильные гаммапротеобактерии. Семейство <i>Halomonadaceae</i>, общая характеристика. Места обитания, адаптации к среде.	Коллоквиум №11 Реферат
12	Занятие 12. Филум <i>Proteobacteria</i>. Класс <i>Delta</i>proteobacteria. Общая характеристика; особенности морфологии и метаболизма; экологические группы. Скользящие бактерии, образующие плодовые тела. Порядок <i>Mucrococcales</i>. Общая характеристика миксобактерий. Покоящиеся формы. Физиологические группы и семейства миксобактерий. Хищные дельтапротеобактерии; порядок <i>Bdellovibrionales</i>, род <i>Bdellovibrio</i>. Грамотрицательные сульфатредуцирующие бактерии. Метаболизм, экологические ниши; значение в природе и жизни человека. Порядки сульфатредуцирующих дельтапротеобактерий. Род <i>Desulfurivibrio</i>. Класс	Коллоквиум №12 Реферат

		<i>Epsilonproteobacteria</i> . Свободноживущие и патогенные представители. Характеристика рода <i>Helicobacter</i> .	
13	Раздел 5. Другие филумы граммотрицательных и	<i>Занятие 13</i> . Спирохеты (филум <i>Spirochaetae</i>). Строение их тела и характеристика основных родов. Филум <i>Bacteroidetes</i> . Общая характеристика, основные группы. Класс <i>Bacteroidia</i> . Грамотрицательные анаэробные бактерии. Общая характеристика, среда обитания.	Коллоквиум №13 Реферат
14	лишенных клеточной стенки бактерий	<i>Занятие 14</i> . Класс <i>Flavobacteria</i> . Скользящие бактерии, не образующие плодовых тел. Класс <i>Flavobacteria</i> и его свойства, класс <i>Sphingobacteria</i> ; особенности метаболизма и экологии. Филум <i>Chlamydiae</i> . Характеристика морфологических и физиологических свойств. Жизненный цикл. Заболевания, вызываемые хламидиями.	Коллоквиум №14 Реферат
15		<i>Занятие 15</i> . Филум <i>Chlorobi</i> как зеленые серные бактерии. Морфология, строение клетки; механизм фотосинтеза. Роль в фотосинтетических сообществах. Филум <i>Chloroflexi</i> . зеленые несерные бактерии. Морфология, строение клетки; механизм фотосинтеза. Экологические ниши.	Коллоквиум №15 Реферат
16		<i>Занятие 16</i> . Филум <i>Deinococcus-Thermus</i> . Морфология, строение клетки. Адаптации к среде обитания. Род <i>Deinococcus</i> . Филум <i>Cyanobacteria</i> . Классификация, основные характеристики. Роль в биосфере.	Коллоквиум №16 Реферат

2.3.3 Лабораторные занятия.

Занятия лабораторного типа – не предусмотрены

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы – не предусмотрены

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
	Подготовка к устному опросу, коллоквиуму, практическим занятиям, написанию реферата	СТО 4.2-07-2012 Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности. – Переиздание. – Красноярск: СФУ, 2014. – 60 с. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов, утвержденные кафедрой генетики, микробиологии и биотехнологии. протокол № 21 «_26_» июня 2017 г

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) могут предоставляться в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в печатной форме увеличенным шрифтом,

– в форме электронного документа,

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа,

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии.

При реализации учебной работы по освоению курса "Современная систематика прокариот" используются современные образовательные технологии:

- информационно-коммуникационные технологии;
- проектные методы обучения;
- исследовательские методы в обучении;
- проблемное обучение

Семе стр	Вид занятия (Л, ЛР, ПЗ)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Кол- во часов
В	ПЗ	Работа в малых группах с целью обсуждения ответов на предложенные для самостоятельной работы вопросы по теме занятия. Контролируемые преподавателем дискуссии по темам: - Концепции вида у прокариот: принципиальные критерии. - История систематики прокариот: этапы развития. - Ранжирование признаков прокариот по значимости для идентификации. - Три домена живых существ. Сходства, различия, филогения. - Археобактерии. Встречаемость в природе и занимаемые экологические ниши. - Филум <i>Firmicute</i>: метаболическое и экологическое разнообразие. - Филум <i>Actinobacteria</i>: патогены и агенты биотехнологии. - Филум <i>Proteobacteria</i>: принцип деления на классы. - Многообразие эубактерий. Причины, следствия. - Роль фотосинтезирующих бактерий в становлении атмосферы. - Значение древних прокариот в образовании полезных ископаемых. - Патогенные прокариоты: черты сходства в разных филумах. - Синтрофические и симбиотические прокариоты. - Участие бактерий различных филумов в цикле азота. - Участие бактерий различных филумов в цикле серы. - Многообразие прокариот. Некультивируемые формы.	16
Итого			16

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля.

Текущий контроль успеваемости проводится фронтально на каждом занятии для определения теоретической подготовки к семинарам в виде устного опроса, который оценивается по пятибалльной шкале, а также с помощью докладов и коллоквиумов.

Перечень вопросов для устного контроля знаний студентов:

Тема 1: Метаболическое и филогенетическое разнообразие прокариот.

Вопросы для подготовки:

1. Положение систематики прокариот в системе биологических систематик. Классификация, идентификация и номенклатура. Понятие валидности.
2. Основные задачи и разделы систематики бактерий. Таксоны. Признаки, используемые при идентификации микроорганизмов.
3. Полифазная таксономия. Морфологический этап развития микробиологии. Физиолого-биохимические признаки, роль в классификации.
4. Хемотаксономические методы характеристики прокариот. Молекулярно-генетический подход к классификации.

Тема 2: Традиционная и филогенетическая классификация микроорганизмов.

Вопросы для подготовки:

1. Симбиотическая теория происхождения эукариот. Системы Красильникова и Тахтаджяна. Создание филогенетической системы.
2. Нумерическая таксономия и ее использование в систематике бактерий. Основные правила и начальные этапы идентификации.
3. Методы геносистематики. Таксономическое значение определения нуклеотидного состава ДНК. Молекулярная гибридизация нуклеиновых кислот и ее значение в систематике бактерий. Таксономическое значение определения нуклеотидного состава 16S рибосомной РНК.
4. Понятие о виде у бактерий. Два подхода к определению вида и построению таксономических систем.
5. Коллекции культур микроорганизмов и их значение.
6. Определители бактерий Берги и их особенности. История создания 8 издания определителя Берги. Общая структура определителя. 9 и 10 издания определителя бактерий Берги, основные группы бактерий.

Тема 3: Трехдоменная концепция живого мира. Грамотрицательные и грамположительные бактерии. Филумы *Firmicutes* и *Actinobacteria*.

Вопросы для подготовки:

1. Положение бактерий в системе организмов. Два царства в пределах *Prokaryota*. Отличия прокариотных организмов от эукариот.
2. Филум *Firmicutes*. Общая характеристика, морфология, строение клетки. Деление на классы, важнейшие представители.
3. Класс *Bacilli*. Общая характеристика, основные порядки, важнейшие представители.
4. Порядок *Bacillales*. Палочки и кокки, образующие эндоспоры. Основные роды и их практическое значение.
5. Порядок *Lactobacillales*. Грамположительные аспорогенные палочковидные и кокковидные бактерии. Семейства *Lactobacillaceae* и *Streptococcaceae*. Физиологические особенности молочнокислых бактерий. Типы и механизм молочнокислого брожения. Патогенные представители.

6. Класс *Clostridia*. Общая характеристика, морфология, спорообразование. Важнейшие представители.
7. Свободноживущие сахаролитические клостридии. Механизмы брожения. Роль в природе.
8. Пептолитические хищные клостридии. Механизмы патогенеза, вызываемые заболеваниями.
9. Свойства неспорообразующих клостридий, свободноживущих и патогенных. Семейства *Peptococcaceae*, *Peptostreptococcaceae*. Синтрофические грамположительные бактерии на примере *Syntrophomonas*. Бактерии, ассоциированные со жвачными животными на примере *Selenomonas*.
10. Филум *Tenericutes*. Микоплазмы. История открытия и изучения. Особенности морфологии. Методы культивирования. Классификация микоплазм.
11. Филум *Actinobacteria*. Общая характеристика, эволюционные связи с другими бактериями. Особенности морфологии, жизненных циклов. Роль в природе и жизни человека, важнейшие представители.
12. Подпорядок *Corynebacterineae*, или "миколовая группа". Хемотаксономические свойства; экологические ниши. Важнейшие свободноживущие и патогенные представители.
13. Подпорядок *Micrococcineae*. Общая характеристика, важнейшие представители.
14. Подпорядок *Streptomyces*. Общая характеристика, хемотаксономические свойства. Распространение в природе, особенности морфологии, способы размножения. Важнейшие роды. Практическое значение стрептомицетов.
15. Подпорядок *Bifidobacteriales*. Морфологические и физиологические свойства; механизм брожения. Практическое значение.

Тема 4: Филум *Proteobacteria*: филогенетическое и метаболическое разнообразие, роль в природе и жизни человека.

Вопросы для подготовки:

1. Филум *Proteobacteria*. Общая характеристика, происхождение и эволюция. Морфология, механизмы подвижности; строение клетки. Способы жизни; основные характеристики энергетического обмена.
2. Класс *Alphaproteobacteria*. Общая характеристика; основные порядки. Патогенные представители; экологически значимые группы.
3. Олигокарбофильные протеобактерии. Особенности морфологии, строения клетки и транспортных систем. Обычные места обитания, экологические роли олигокарбофилов. Порядок *Caulobacteriales* и семейство *Hyphomicrobiaceae*; характеристика, основные представители.
4. Порядок *Rhizobiales*. Общая характеристика. Наиболее значимые семейства. Взаимоотношения с растениями и животными. Роль в жизни человека. Патогенные представители; экологически значимые группы.
5. Азотфиксирующие бактерии. Свободноживущие и симбиотические азотфиксаторы. Особенности морфологии, строения клетки, энергетического обмена. Семейства *Beijerinckiaceae*, *Rhizobiaceae* порядка *Rhizobiales*, род *Azotobacter* семейства *Pseudomonadaceae*. Механизм симбиогенеза клубеньковых бактерий; роль в природе и жизни человека.
6. Метанооксиляющие бактерии на примере семейства *Methylobacteriaceae*. Механизм окисления метана; особенности метаболизма. Экологические ниши и роль в природе.
7. Фототрофные аноксигенные бактерии. Их общие свойства. Пигменты фотосинтезирующих бактерий и их локализация в клетке. Экологические группы фототрофных бактерий и их характеристика.
8. Пурпурные несерные фотобактерии. Морфология, внутриклеточные мембранные структуры. Механизм фотосинтеза, особенности метаболизма. Экологические ниши,

- взаимоотношения с другими фотосинтетиками; роль в природе. Порядки *Rhodobacterales* и *Rhodospirillales*, род *Rhodopseudomonas*.
9. Фитопатогенные бактерии порядка *Rhizobiales*. Рода *Agrobacterium* и *Xanthobacter*. Общая характеристика, механизмы патогенеза.
10. Медицински значимые бактерии порядка *Rhizobiales*. Семейства *Bartonellaceae*, *Brucellaceae*.
11. Порядок *Rickettsiales*. Общая характеристика морфологических и физиологических свойств. Важнейшие представители, играющие роль в патологии человека и животных.
12. Класс *Betaproteobacteria*. Общая характеристика класса, важнейшие представители. Способы жизни, особенности метаболизма.
13. Порядок *Neisseriales*, семейство *Neisseriaceae*. Характеристика важнейших родов.
14. Порядок *Burkholderiales*. Важнейшие патогенные и свободноживущие рода. Основные экологические группы.
15. Чехольчатые и стебельковые бактерии. Общая характеристика группы. Распространение и роль чехольчатых бактерий. Окисление железа и марганца чехольчатыми бактериями и его физиологическое значение; экологическая роль. Рода *Leptothrix*, *Sphaerotilus*, *Gallionella*.
16. Свободноживущие и патогенные аэробные бетапротейобактерии; рода *Alcaligenes*, *Burkholderia*, *Comamonas*, *Spirillum*, *Bordetella*.
17. Грамотрицательные хемолитотрофные бактерии. Микроорганизмы, окисляющие аммиак или нитриты. Исследования С.Н. Виноградского. Морфология, строение клетки, энергетический обмен.
18. Нитрозобактерии на примере порядка *Nitrosomonadales*, семейства *Nitrosomonadaceae*. Характеристика морфологии и строения клетки, метаболизм; роль в природе и жизни человека. Филум *Nitrospira*.
19. Хемолитотрофные сероокисляющие бетапротейобактерии. Особенности метаболизма, адаптации к среде обитания. Экологическая роль, значение для промышленности и биотехнологии. Род *Thiobacillus*.
20. Класс *Gammaproteobacteria*. Общая характеристика; морфология, способы жизни. Важнейшие представители и экологические группы.
21. Грамотрицательные аэробные палочки и кокки. Механизм энергетического обмена. Порядок *Pseudomonadales*, его основные представители и их отличия. Семейство *Pseudomonadaceae*, род *Pseudomonas* и род *Azotobacter*. Семейство *Legionellales*.
22. Бактерии порядка *Chromatiales* как пурпурные серные фотобактерии. Морфология, внутриклеточные структуры. Механизм фотосинтеза, особенности метаболизма; экологические ниши, роль в сложных фотосинтетических сообществах; физиологические и морфологические адаптации к среде.
23. Грамотрицательные факультативно-анаэробные палочки. Характеристика порядка *Enterobacteriales*. Характеристика семейства *Enterobacteriaceae*. Особенности обмена веществ энтеробактерий. Методики, используемые для дифференциации родов. Важнейшие роды семейства и их роль в патологии человека.
24. Галофильные гаммапротейобактерии. Семейство *Halomonadaceae*, общая характеристика. Места обитания, адаптации к среде.
25. Класс *Deltaproteobacteria*. Общая характеристика; особенности морфологии и метаболизма; экологические группы.
26. Скользящие бактерии, образующие плодовые тела. Порядок *Mycobacteriales*. Общая характеристика миксобактерий. Покоящиеся формы. Физиологические группы и семейства миксобактерий.
27. Хищные дельтапротейобактерии; порядок *Bdellovibrionales*, род *Bdellovibrio*.
28. Грамотрицательные сульфатредуцирующие бактерии. Метаболизм, экологические ниши; значение в природе и жизни человека. Порядки сульфатредуцирующих дельтапротейобактерий. Род *Desulfurivibrio*.

29. Класс *Epsilonproteobacteria*. Свободноживущие и патогенные представители. Характеристика рода *Helicobacter*.

Тема 5: Другие филумы грамотрицательных и лишенных клеточной стенки бактерий.

Вопросы для подготовки:

1. Спирохеты (филум *Spirochaetae*). Строение их тела и характеристика основных родов.
2. Филум *Bacteroidetes*. Общая характеристика, основные группы.
3. Класс *Bacteroidia*. Грамотрицательные анаэробные бактерии. Общая характеристика, среда обитания.
4. Класс *Flavobacteria*. Скользящие бактерии, не образующие плодовых тел. Класс *Flavobacteria* и его свойства, класс *Sphingobacteria*; особенности метаболизма и экологии.
5. Филум *Chlamydiae*. Характеристика морфологических и физиологических свойств. Жизненный цикл. Заболевания, вызываемые хламидиями.
6. Филум *Chlorobi* как зеленые серные бактерии. Морфология, строение клетки; механизм фотосинтеза. Роль в фотосинтетических сообществах.
7. Филум *Chloroflexi*. зеленые несерные бактерии. Морфология, строение клетки; механизм фотосинтеза. Экологические ниши.
8. Филум *Deinococcus-Thermus*. Морфология, строение клетки. Адаптации к среде обитания. Род *Deinococcus*.
9. Филум *Cyanobacteria*. Классификация, основные характеристики. Роль в биосфере..

Критерии оценки:

Оценка «отлично» / «зачтено». Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Соблюдаются нормы литературной речи

Оценка «хорошо» / «зачтено». Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.

Оценка «удовлетворительно» / «зачтено». Допускаются нарушения в последовательности изложения. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.

Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено». Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.

Вопросы к коллоквиумам

Коллоквиум 1. Тема: Метаболическое и филогенетическое разнообразие прокариот.

Вопросы для письменного ответа:

1. Положение систематики прокариот в системе биологических систематик. Основные задачи и разделы. Классификация, идентификация и номенклатура. Понятие валидности. Признаки, используемые при идентификации микроорганизмов.
2. Полифазная таксономия. Морфологический этап развития микробиологии. Физиолого-биохимические признаки, роль в классификации. Хемотаксономические методы характеристики прокариот. Молекулярно-генетический подход к классификации.

Коллоквиум 2. Тема: Традиционная и филогенетическая классификация микроорганизмов.

Вопросы для письменного ответа:

1. Симбиотическая теория происхождения эукариот. Системы Красильникова и Тахтаджяна. Создание филогенетической системы. Определители бактерий Берги.
2. Нумерическая таксономия и ее использование в систематике бактерий. Основные правила и начальные этапы идентификации. Методы геносистематики. Таксономическое значение определения нуклеотидного состава ДНК. Молекулярная гибридизация нуклеиновых кислот и ее значение в систематике бактерий. Таксономическое значение определения нуклеотидного состава 16S рибосомной РНК.
3. Понятие о виде у бактерий. Два подхода к определению вида и построению таксономических систем. Коллекции культур микроорганизмов и их значение.

Коллоквиум 3. Тема: Трехдоменная концепция живого мира. Филум *Firmicutes*, деление на классы. Класс *Bacilli*.

Вопросы для письменного ответа:

1. Положение бактерий в системе организмов. Два царства в пределах *Prokaryota*. Отличия прокариотных организмов от эукариот.
2. Филум *Firmicutes*. Общая характеристика, морфология, строение клетки. Деление на классы, важнейшие представители.
3. Класс *Bacilli*. Общая характеристика, основные порядки, важнейшие представители. Порядок *Bacillales*. Основные роды и их практическое значение.

Коллоквиум 4. Тема: Филум *Firmicutes*. Порядок *Lactobacillales*. Класс *Clostridia*.

Вопросы для письменного ответа:

1. Порядок *Lactobacillales*. Грамположительные аспорогенные палочковидные и кокковидные бактерии. Семейства *Lactobacillaceae* и *Streptococcaceae*. Физиологические особенности молочнокислых бактерий. Типы и механизм молочнокислого брожения. Патогенные представители.
2. Класс *Clostridia*. Общая характеристика, морфология, спорообразование. Важнейшие представители.
3. Свободноживущие сахаролитические клостридии. Механизмы брожения. Роль в природе. Пептолитические хищные клостридии. Механизмы патогенеза, вызываемые заболеваниями.

Коллоквиум 5. Тема: Филум *Firmicutes*. Неспорообразующие клостридии. Синтрофические бактерии филума.

Вопросы для письменного ответа:

1. Свойства неспорообразующих клостридий, свободноживущих и патогенных. Семейства *Peptococcaceae*, *Peptostreptococcaceae*. Синтрофические грамположительные бактерии на примере *Syntrophomonas*. Бактерии, ассоциированные со жвачными животными на примере *Selenomonas*.
2. Филум *Tenericutes*. Микоплазмы. История открытия и изучения. Особенности морфологии. Методы культивирования. Классификация микоплазм.

Коллоквиум 6. Тема: Филум *Actinobacteria*. Подпорядок *Corynebacterineae*.

Вопросы для письменного ответа:

1. Филум *Actinobacteria*. Общая характеристика, эволюционные связи с другими бактериями. Особенности морфологии, жизненных циклов. Роль в природе и жизни человека, важнейшие представители.
2. Подпорядок *Corynebacterineae*, или "миколовая группа". Хемотаксономические свойства; экологические ниши. Важнейшие свободноживущие и патогенные представители.

Коллоквиум 7. Тема: Филум *Actinobacteria*. Подпорядки *Micrococcineae*, *Bifidobacteriales*.

Вопросы для письменного ответа:

1. Подпорядок *Micrococcineae*. Общая характеристика, важнейшие представители.
2. Подпорядок *Streptomycineae*. Общая характеристика, хемотаксономические свойства. Распространение в природе, особенности морфологии, способы размножения. Важнейшие роды. Практическое значение стрептомицетов.
3. Подпорядок *Bifidobacteriales*. Морфологические и физиологические свойства; механизм брожения. Практическое значение.

Коллоквиум 8. Тема: Филум *Proteobacteria*. Общая характеристика. Класс *Alphaproteobacteria*.

Вопросы для письменного ответа:

1. Филум *Proteobacteria*. Общая характеристика, происхождение и эволюция. Класс *Alphaproteobacteria*. Общая характеристика; основные порядки. Патогенные представители; экологически значимые группы.
2. Олигокарбофильные протеобактерии. Особенности морфологии, строения клетки и транспортных систем. Обычные места обитания, экологические роли олигокарбофилов. Порядок *Caulobacterales* и семейство *Hyphomicrobiaceae*; характеристика, основные представители.
3. Порядок *Rhizobiales*. Общая характеристика. Наиболее значимые семейства. Патогенные представители; экологически значимые группы. Свободноживущие и симбиотические азотфиксаторы. Механизм симбиогенеза клубеньковых бактерий; роль в природе и жизни человека.
4. Метаноокисляющие бактерии на примере семейства *Methylobacteriaceae*. Механизм окисления метана; особенности метаболизма. Экологические ниши и роль в природе.

Коллоквиум 9. Тема: Филум *Proteobacteria*. Фототрофные и патогенные альфапротеобактерии.

Вопросы для письменного ответа:

1. Фототрофные аноксигенные бактерии. Их общие свойства. Пигменты фотосинтезирующих бактерий и их локализация в клетке. Экологические группы фототрофных бактерий и их характеристика.
2. Пурпурные несерные фотобактерии. Морфология, внутриклеточные мембранные структуры. Механизм фотосинтеза, особенности метаболизма. Экологические ниши, взаимоотношения с другими фотосинтетиками; роль в природе. Порядки *Rhodobacterales* и *Rhodospirillales*, род *Rhodopseudomonas*.
3. Фитопатогенные бактерии порядка *Rhizobiales*. Рода *Agrobacterium* и *Xanthobacter*. Общая характеристика, механизмы патогенеза. Медицински значимые бактерии порядка *Rhizobiales*. Семейства *Bartonellaceae*, *Brucellaceae*.
4. Порядок *Rickettsiales*. Общая характеристика морфологических и физиологических свойств. Важнейшие представители, играющие роль в патологии человека и животных.

Коллоквиум 10. Тема: Филум *Proteobacteria*. Класс *Betaproteobacteria*.

Вопросы для письменного ответа:

1. Класс *Betaproteobacteria*. Общая характеристика класса, важнейшие представители. Способы жизни, особенности метаболизма.
2. Порядки *Neisseriales*, *Burkholderiales*. Важнейшие патогенные и свободноживущие рода.
3. Чехольчатые и стебельковые бактерии. Общая характеристика группы. Распространение и роль чехольчатых бактерий. Окисление железа и марганца чехольчатыми бактериями и его физиологическое значение; экологическая роль. Рода *Leptothrix*, *Sphaerotilus*, *Gallionella*.
4. Грамотрицательные хемолитотрофные бактерии. Микроорганизмы, окисляющие аммиак или нитриты. Исследования С.Н. Виноградского. Морфология, строение клетки, энергетический обмен.

5. Нитрозобактерии на примере порядка *Nitrosomonadales*, семейства *Nitrosomonadaceae*. Характеристика морфологии и строения клетки, метаболизм; роль в природе и жизни человека. Филум *Nitrospira*.

6. Хемолитотрофные сероокисляющие бетакротобактерии. Особенности метаболизма, адаптации к среде обитания. Экологическая роль, значение для промышленности и биотехнологии. Род *Thiobacillus*.

Коллоквиум 11. Тема: Филум *Proteobacteria*. Класс *Gammaproteobacteria*.

Вопросы для письменного ответа:

1. Класс *Gammaproteobacteria*. Общая характеристика; морфология, способы жизни. Важнейшие представители и экологические группы.

2. Грамотрицательные аэробные палочки и кокки. Механизм энергетического обмена. Порядки *Pseudomonadales* и *Chromatiales*, основные представители и их отличия. Бактерии порядка как пурпурные серные фотобактерии. Морфология, внутриклеточные структуры. Механизм фотосинтеза, особенности метаболизма.

3. Грамотрицательные факультативно-анаэробные палочки. Характеристика порядка *Enterobacteriales*. Особенности обмена веществ энтеробактерий. Важнейшие роды семейства и их роль в патологии человека. Галофильные гаммапротобактерии. Семейство *Halomonadaceae*, общая характеристика. Места обитания, адаптации к среде.

Коллоквиум 12. Тема: Филум *Proteobacteria*. Классы *Deltaproteobacteria* и *Epsilonproteobacteria*.

Вопросы для письменного ответа:

1. Класс *Deltaproteobacteria*. Общая характеристика; особенности морфологии и метаболизма; экологические группы.

2. Скользящие бактерии, образующие плодовые тела. Порядок *Mycrococcales*. Общая характеристика. Физиологические группы и семейства миксобактерий.

3. Хищные дельтапротобактерии; порядок *Bdellovibrionales*, род *Bdellovibrio*.

4. Грамотрицательные сульфатредуцирующие бактерии. Метаболизм, экологические ниши; значение в природе и жизни человека. Порядки сульфатредуцирующих дельтапротобактерий. Род *Desulfurivibrio*. Класс *Epsilonproteobacteria*. Свободноживущие и патогенные представители. Характеристика рода *Helicobacter*.

Коллоквиум 13. Тема: Филумы *Spirochaetae* и *Bacteroidetes*.

Вопросы для письменного ответа:

1. Филум *Spirochaetae*. Строение, характеристика основных родов.

2. Филум *Bacteroidetes*. Общая характеристика, основные группы.

3. Класс *Bacteroidia*. Грамотрицательные анаэробные бактерии. Общая характеристика, среда обитания.

Коллоквиум 14. Тема: Класс *Flavobacteria*. Филум *Chlamydiae*.

Вопросы для письменного ответа:

1. Класс *Flavobacteria*. Скользящие бактерии, не образующие плодовых тел. Класс *Flavobacteria* и его свойства, класс *Sphingobacteria*; особенности метаболизма и экологии.

2. Филум *Chlamydiae*. Характеристика морфологических и физиологических свойств. Жизненный цикл. Заболевания, вызываемые хламидиями.

Коллоквиум 15. Тема: Филумы *Chlorobi* и *Chloroflexi*.

Вопросы для письменного ответа:

1. Филум *Chlorobi* как зеленые серные бактерии. Морфология, строение клетки; механизм фотосинтеза. Роль в фотосинтетических сообществах.

2. Филум *Chloroflexi*. зеленые несерные бактерии. Морфология, строение клетки; механизм фотосинтеза. Экологические ниши.

Коллоквиум 16. Тема: Филумы *Deinococcus-Thermus* и *Cyanobacteria*.

Вопросы для письменного ответа:

1. Филум *Deinococcus-Thermus*. Морфология, строение клетки. Адаптации к среде обитания. Род *Deinococcus*.

2. Филум *Cyanobacteria*. Классификация, основные характеристики. Роль в биосфере..

Критерии оценки коллоквиума:

- оценка «отлично» выставляется, если студент демонстрирует всестороннее, систематическое и глубокое знание материала, умение свободно выполнять практические задания умеет свободно логически, аргументированно, четко и сжато излагать ответы на вопросы с использованием научной терминологии;
- оценка «хорошо» выставляется, если студент продемонстрировал хорошие систематические знания материала, ответы содержат некоторую неточность или не отличаются полнотой изложения;
- оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент дает неполные ответы на вопросы, допускает неточности в формулировках;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент не подготовился, не ответил на вопросы или ответил неправильно; показал слабые знания и допустил грубые ошибки

Примерная тематика рефератов

1. Положение систематики прокариот в системе биологических систематик. Классификация, идентификация и номенклатура.
2. Понятие валидности. Концепции вида у прокариот.
3. Нумерический анализ. Морфологический этап развития микробиологии.
4. Физиолого-биохимические и хемотаксономические признаки прокариот, роль в классификации.
5. Молекулярно-генетический подход к классификации. Полифазная таксономия.
6. Создание филогенетической системы.
7. История классификации бактерий. Определители Берги. Системы Красильникова и Тахтаджяна.
8. Основные различия архей и бактерий. Симбиотическая теория происхождения эукариот.
9. Филум *Actinobacteria*. Классификация, основные характеристики. Патогенные представители, экологические свойства.
10. Филум *Firmicutes*. Классификация, основные характеристики. Роль в биосфере.
11. Филум *Cyanobacteria*. Классификация, основные характеристики. Роль в биосфере.
12. Филум *Bacteroidetes*. Классификация, основные характеристики. Экологическая значимость.
13. Филум *Proteobacteria*. Классификация, основные характеристики. Характеристика классов.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» / «зачтено». Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Соблюдаются нормы литературной речи

Оценка «хорошо» / «зачтено». Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение

анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.

Оценка «удовлетворительно» / «зачтено». Допускаются нарушения в последовательности изложения. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.

Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено». Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

- при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа;

- при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

- при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

Список вопросов к экзамену

1. Положение систематики прокариот в системе биологических систематик. Классификация, идентификация и номенклатура. Понятие валидности.
2. Основные задачи и разделы систематики бактерий. Таксоны. Признаки, используемые при идентификации микроорганизмов.
3. Полифазная таксономия. Морфологический этап развития микробиологии. Физиолого-биохимические признаки, роль в классификации.

4. Хемотаксономические методы характеристики прокариот. Молекулярно-генетический подход к классификации.
5. Симбиотическая теория происхождения эукариот. Системы Красильникова и Тахтаджяна. Создание филогенетической системы.
6. Нумерическая таксономия и ее использование в систематике бактерий. Основные правила и начальные этапы идентификации.
7. Методы геносистематики. Таксономическое значение определения нуклеотидного состава ДНК. Молекулярная гибридизация нуклеиновых кислот и ее значение в систематике бактерий. Таксономическое значение определения нуклеотидного состава 16S рибосомной РНК.
8. Понятие о виде у бактерий. Два подхода к определению вида и построению таксономических систем.
9. Коллекции культур микроорганизмов и их значение.
10. Определители бактерий Берги и их особенности. История создания 8 издания определителя Берги. Общая структура определителя. 9 и 10 издания определителя бактерий Берги, основные группы бактерий.
11. Положение бактерий в системе организмов. Два царства в пределах *Prokaryota*. Отличия прокариотных организмов от эукариот.
12. Филум *Firmicutes*. Общая характеристика, морфология, строение клетки. Деление на классы, важнейшие представители.
13. Класс *Bacilli*. Общая характеристика, основные порядки, важнейшие представители.
14. Порядок *Bacillales*. Палочки и кокки, образующие эндоспоры. Основные роды и их практическое значение.
15. Порядок *Lactobacillales*. Грамположительные аспорогенные палочковидные и кокковидные бактерии. Семейства *Lactobacillaceae* и *Streptococcaceae*. Физиологические особенности молочнокислых бактерий. Типы и механизм молочнокислого брожения. Патогенные представители.
16. Класс *Clostridia*. Общая характеристика, морфология, спорообразование. Важнейшие представители.
17. Свободноживущие сахаролитические клостридии. Механизмы брожения. Роль в природе.
18. Пептоллитические хищные клостридии. Механизмы патогенеза, вызываемые заболеваниями.
19. Свойства неспорообразующих клостридий, свободноживущих и патогенных. Семейства *Peptococcaceae*, *Peptostreptococcaceae*. Синтрофические грамположительные бактерии на примере *Syntrophomonas*. Бактерии, ассоциированные со жвачными животными на примере *Selenomonas*.
20. Филум *Tenericutes*. Микоплазмы. История открытия и изучения. Особенности морфологии. Методы культивирования. Классификация микоплазм.
21. Филум *Actinobacteria*. Общая характеристика, эволюционные связи с другими бактериями. Особенности морфологии, жизненных циклов. Роль в природе и жизни человека, важнейшие представители.
22. Подпорядок *Corynebacterineae*, или "миколовая группа". Хемотаксономические свойства; экологические ниши. Важнейшие свободноживущие и патогенные представители.
23. Подпорядок *Micrococcineae*. Общая характеристика, важнейшие представители.
24. Подпорядок *Streptomycineae*. Общая характеристика, хемотаксономические свойства. Распространение в природе, особенности морфологии, способы размножения. Важнейшие роды. Практическое значение стрептомицетов.

25. Подпорядок *Bifidobacteriales*. Морфологические и физиологические свойства; механизм брожения. Практическое значение.
26. Филум *Proteobacteria*. Общая характеристика, происхождение и эволюция. Морфология, механизмы подвижности; строение клетки. Способы жизни; основные характеристики энергетического обмена.
27. Класс *Alphaproteobacteria*. Общая характеристика; основные порядки. Патогенные представители; экологически значимые группы.
28. Олигокарбофильные протеобактерии. Особенности морфологии, строения клетки и транспортных систем. Обычные места обитания, экологические роли олигокарбофилов. Порядок *Caulobacteriales* и семейство *Hyphomicrobiaceae*; характеристика, основные представители.
29. Порядок *Rhizobiales*. Общая характеристика. Наиболее значимые семейства. Взаимоотношения с растениями и животными. Роль в жизни человека. Патогенные представители; экологически значимые группы.
30. Азотфиксирующие бактерии. Свободноживущие и симбиотические азотфиксаторы. Особенности морфологии, строения клетки, энергетического обмена. Семейства *Beijerinckiaceae*, *Rhizobiaceae* порядка *Rhizobiales*, род *Azotobacter* семейства *Pseudomonadaceae*. Механизм симбиогенеза клубеньковых бактерий; роль в природе и жизни человека.
31. Метанооксиляющие бактерии на примере семейства *Methylobacteriaceae*. Механизм окисления метана; особенности метаболизма. Экологические ниши и роль в природе.
32. Фототрофные аноксигенные бактерии. Их общие свойства. Пигменты фотосинтезирующих бактерий и их локализация в клетке. Экологические группы фототрофных бактерий и их характеристика.
33. Пурпурные несерные фотобактерии. Морфология, внутриклеточные мембранные структуры. Механизм фотосинтеза, особенности метаболизма. Экологические ниши, взаимоотношения с другими фотосинтетиками; роль в природе. Порядки *Rhodobacterales* и *Rhodospirillales*, род *Rhodopseudomonas*.
34. Фитопатогенные бактерии порядка *Rhizobiales*. Рода *Agrobacterium* и *Xanthobacter*. Общая характеристика, механизмы патогенеза.
35. Медицински значимые бактерии порядка *Rhizobiales*. Семейства *Bartonellaceae*, *Brucellaceae*.
36. Порядок *Rickettsiales*. Общая характеристика морфологических и физиологических свойств. Важнейшие представители, играющие роль в патологии человека и животных.
37. Класс *Betaproteobacteria*. Общая характеристика класса, важнейшие представители. Способы жизни, особенности метаболизма.
38. Порядок *Neisseriales*, семейство *Neisseriaceae*. Характеристика важнейших родов.
39. Порядок *Burkholderiales*. Важнейшие патогенные и свободноживущие рода. Основные экологические группы.
40. Чехольчатые и стебельковые бактерии. Общая характеристика группы. Распространение и роль чехольчатых бактерий. Окисление железа и марганца чехольчатыми бактериями и его физиологическое значение; экологическая роль. Рода *Leptothrix*, *Sphaerotilus*, *Gallionella*.
41. Свободноживущие и патогенные аэробные бетапротеобактерии; рода *Alcaligenes*, *Burkholderia*, *Comamonas*, *Spirillum*, *Bordetella*.
42. Грамотрицательные хемолитотрофные бактерии. Микроорганизмы, окисляющие аммиак или нитриты. Исследования С.Н. Виноградского. Морфология, строение клетки, энергетический обмен.
43. Нитрозобактерии на примере порядка *Nitrosomonadales*, семейства *Nitrosomonadaceae*. Характеристика морфологии и строения клетки, метаболизм; роль в природе и жизни человека. Филум *Nitrospira*.

44. Хемолитотрофные сероокисляющие бетапротейобактерии. Особенности метаболизма, адаптации к среде обитания. Экологическая роль, значение для промышленности и биотехнологии. Род *Thiobacillus*.
45. Класс *Gamma proteobacteria*. Общая характеристика; морфология, способы жизни. Важнейшие представители и экологические группы.
46. Грамотрицательные аэробные палочки и кокки. Механизм энергетического обмена. Порядок *Pseudomonadales*, его основные представители и их отличия. Семейство *Pseudomonadaceae*, род *Pseudomonas* и род *Azotobacter*. Семейство *Legionellales*.
47. Бактерии порядка *Chromatiales* как пурпурные серные фотобактерии. Морфология, внутриклеточные структуры. Механизм фотосинтеза, особенности метаболизма; экологические ниши, роль в сложных фотосинтетических сообществах; физиологические и морфологические адаптации к среде.
48. Грамотрицательные факультативно-анаэробные палочки. Характеристика порядка *Enterobacteriales*. Характеристика семейства *Enterobacteriaceae*. Особенности обмена веществ энтеробактерий. Методики, используемые для дифференциации родов. Важнейшие роды семейства и их роль в патологии человека.
49. Галофильные гаммапротейобактерии. Семейство *Halomonadaceae*, общая характеристика. Места обитания, адаптации к среде.
50. Класс *Deltaproteobacteria*. Общая характеристика; особенности морфологии и метаболизма; экологические группы.
51. Скользящие бактерии, образующие плодовые тела. Порядок *Mycobacteriales*. Общая характеристика миксобактерий. Покоящиеся формы. Физиологические группы и семейства миксобактерий.
52. Хищные дельтапротейобактерии; порядок *Bdellovibrionales*, род *Bdellovibrio*.
53. Грамотрицательные сульфатредуцирующие бактерии. Метаболизм, экологические ниши; значение в природе и жизни человека. Порядки сульфатредуцирующих дельтапротейобактерий. Род *Desulfurivibrio*.
54. Класс *Epsilonproteobacteria*. Свободноживущие и патогенные представители. Характеристика рода *Helicobacter*.
55. Спирохеты (филум *Spirochaetae*). Строение их тела и характеристика основных родов.
56. Филум *Bacteroidetes*. Общая характеристика, основные группы.
57. Класс *Bacteroidia*. Грамотрицательные анаэробные бактерии. Общая характеристика, среда обитания.
58. Класс *Flavobacteria*. Скользящие бактерии, не образующие плодовых тел. Класс *Flavobacteria* и его свойства, класс *Sphingobacteria*; особенности метаболизма и экологии.
59. Филум *Chlamydiae*. Характеристика морфологических и физиологических свойств. Жизненный цикл. Заболевания, вызываемые хламидиями.
60. Филум *Chlorobi* как зеленые серные бактерии. Морфология, строение клетки; механизм фотосинтеза. Роль в фотосинтетических сообществах.
61. Филум *Chloroflexi*. Зеленые несерные бактерии. Морфология, строение клетки; механизм фотосинтеза. Экологические ниши.
62. Филум *Deinococcus-Thermus*. Морфология, строение клетки. Адаптации к среде обитания. Род *Deinococcus*.
63. Филум *Cyanobacteria*. Классификация, основные характеристики. Роль в биосфере.

Критерии оценки экзамена:

Выставление оценок на экзамене осуществляется на основе принципов объективности, справедливости, всестороннего анализа уровня знаний студентов.

– оценка "отлично" выставляется студенту, если он показывает всестороннее, систематическое, глубокое знание учебно-программного материала, свободно выполняет

задания по программе дисциплины, свободно, четко, логически обоснованно отвечает на дополнительные вопросы, способен применять теоретические знания для решения практических вопросов по специальности, в полном объеме усвоил основную и знаком с дополнительной литературой согласно программе.

– оценка "хорошо" выставляется студенту показавшему полные систематические знания по дисциплине, успешно выполняет предусмотренные программой задания, допускающему незначительные погрешности в фактическом материале и некоторые неточности в его изложении, затрудняющемуся в выявлении связи излагаемого материала с другими разделами программы.

– оценка "удовлетворительно" выставляется студенту, если он дает неполные ответы на вопросы экзаменационного билета, не может обоснованно ответить на дополнительные вопросы, допускает неточности в формулировках;

– оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не подготовился к экзамену, не ответил на вопросы или ответил неправильно; показал слабые знания и допустил грубые ошибки; оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент положил билет и оставил его без ответа.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).

5.1 Основная литература:

1. Нетрусов, А. И. Микробиология: теория и практика в 2 ч. Часть 1 : учебник для бакалавриата и магистратуры / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. — М. : Издательство Юрайт,

2017. — 333 с. — (Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-03805-7. <https://biblio-online.ru/book/B78A1E41-7F18-4559-A20E-F3AFF52C9DAF>
2. Нетрусов, А. И. Микробиология: теория и практика в 2 ч. Часть 2 : учебник для бакалавриата и магистратуры / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 312 с. — (Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-03806-4. <https://biblio-online.ru/book/9BFAB8C4-38B2-4590-B1D2-BB0428C6CDD2>
3. Ившина, Ирина Борисовна. Большой практикум "Микробиология" [Текст] : учебное пособие для студентов вузов / И. Б. Ившина. - Санкт-Петербург : Проспект Науки, 2014. - 108 с. : ил. - Библиогр. в конце задач. - Библиогр.: с. 92-94. - ISBN 9785903090976 : 521.50.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

5.2 Дополнительная литература:

1. Емцев, Всеволод Тихонович. Микробиология [Текст] : учебник для бакалавров : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям и специальностям агрономического образования / В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин. - 8-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2014. - 445 с. : ил. - (Бакалавр. Углубленный курс). - Библиогр.: с. 427. - ISBN 9785991630191 : 596.42.
2. Экология микроорганизмов [Текст] : учебник для бакалавров : учебник для студентов университетов, обучающихся по специальности 012400 "Микробиология" и другим биологическим специальностям / [А. И. Нетрусов, Е. А. Бонч-Осмоловская, В. М. Горленко и др.] ; под общ. ред. А. И. Нетрусова. - 2-е изд. - Москва : Юрайт, 2015. - 267 с. : ил. - (Бакалавр. Базовый курс). - Авторы указаны на обороте тит. л. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 9785991627344 : 266.75.
3. Кузнецов, Александр Евгеньевич. Научные основы экобиотехнологии [Текст] : учебное пособие для студентов вузов / А. Е. Кузнецов, Н. Б. Градова. - М. : Мир, 2006. - 503 с. : ил. - Библиогр. : с. 488-489. - ISBN 5030037659 : 245 p.
4. Зюзина, О.В. Общая микробиология: лабораторный практикум / О.В. Зюзина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. - 82 с. : ил. - Библ. в кн. - ISBN 978-5-8265-1431-3 ; [Эл. ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=445121> (29.03.2017).
5. Горленко, В.А. Научные основы биотехнологии : учебное пособие / В.А. Горленко, Н.М. Кутузова, С.К. Пятунина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский педагогический государственный университет». - М. : Прометей, 2013. - Ч. I. Нанотехнологии в биологии. - 262 с. : ил., табл., схем. - ISBN 978-5-7042-2445-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=240486> (29.03.2017).
6. Современная микробиология. Прокариоты : [учебное пособие] : в 2 т. Т. 1 / под ред. Й. Ленгелера, Г. Древса, Г. Шлегеля ; пер. с англ. И. А. Берга и др. под ред. А. И. Нетрусова и Т. С. Ильиной ; [С. Адхья и др.]. - М. : Мир, 2005. - 654 с., [8] л. ил. - (Лучший зарубежный учебник). - Библиогр. в конце глав. - ISBN 503003707. - ISBN 5030037063. - ISBN 3131084111 : 1415 p. 70 к.

7. Современная микробиология. Прокариоты : [учебное пособие] : в 2 т. Т. 2 / под ред. Й. Ленгелера, Г. Дрекса, Г. Шлегеля ; пер. с англ. И. В. Алферовой, А. В. Лебединского и К. Л. Тарасова под ред. А. И. Нетрусова ; [А. Бут и др.]. - М. : Мир, 2005. - 493 с., [12] л. ил. - (Лучший зарубежный учебник). - Библиогр. в конце глав. - ISBN 50300370X. - ISBN 5030037063. - ISBN 3131084111.

5.3. Периодические издания:

№ п/п	Название издания	Периодичность выхода (в год)	За какие годы хранится	Место хранения
1	Микробиология	6	1944-2016	чз
2	Вестник МГУ. Серия: Биология	4	1956-1983, 1987-2016	чз
4	Клиническая и лабораторная диагностика	12	2001-2016	чз
5	Микология и фитопатология	6	2001-2016	чз
6	Микробиологический журнал	6	1987-2016	чз
7	Молекулярная биология	6	1978-2016	чз
8	Биотехнология	6	1996-2016	чз
9	Известия РАН Серия: Биологическая	6	1936, 1944-2013	ч/з
10	Прикладная биохимия и микробиология	6	1968-2016	чз
11	Биология. Реферативный журнал. ВИНТИ		1970–2013	зал РЖ

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

1. www.kubsu.ru - официальный сайт Кубанского государственного университета;
2. <http://www.biorosinfo.ru/> - официальный сайт общества биотехнологов России имени Ю.А. Овчинникова
3. <http://www.cbio.ru/> - интернет-журнал "Коммерческая биотехнология";
4. <http://www.genetika.ru/journal/> - официальный сайт журнала "Биотехнология";
5. <http://www.ibp-ran.ru/main.php> - официальный сайт института биологического приборостроения с опытным производством РАН;
6. <http://www.genetika.ru/> - официальный сайт ФГУП Государственный научно-исследовательского института генетики и селекции промышленных микроорганизмов (Москва)
7. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru>)
8. Электронная библиотечная система издательства "Лань" <http://e.lanbook.com>

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Лекция:

Работа на лекции является очень важным видом студенческой деятельности для изучения дисциплины, т.к. на лекции происходит не только сообщение новых знаний, но и систематизация и обобщение накопленных знаний, формирование на их основе идейных взглядов, убеждений, мировоззрения, развитие познавательных и профессиональных интересов. Лектор ориентирует студентов в учебном материале. Краткие записи лекций (конспектирование) помогает усвоить материал.

Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями: «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п. или подчеркивать красной ручкой. Целесообразно разработать собственную символику, сокращения слов, что позволит сконцентрировать внимание на важных сведениях. Прослушивание и запись лекции можно производить при помощи современных устройств (диктофон, ноутбук, нетбук и т.п.). Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор, в том числе периодические издания соответствующей направленности. По результатам работы с конспектом лекции следует обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии, на общении в контактные часы. Лекционный материал является базовым, с которого необходимо начать освоение соответствующего раздела или темы. План подготовки к лекции:

- ознакомиться с темой лекции
- ознакомиться с предложенными вопросами
- изучить соответствующий материал
- ознакомиться с литературой по теме

Практические (семинарские) занятия:

В процессе подготовки к практическому занятию необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, темами и планами практических (семинарских) занятий, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины, провести анализ основной учебной литературы, после чего работать с рекомендованной дополнительной литературой. При устном выступлении по контрольным вопросам семинарского занятия нужно излагать (не читать) материал выступления свободно. Необходимо концентрировать свое внимание на том, что выступление обращено к аудитории, а не к преподавателю, т.к. это значимый аспект профессиональных компетенций. По окончании семинарского занятия следует повторить выводы, сконструированные на семинаре, проследив логику их построения, отметив положения, лежащие в их основе. Для этого в течение семинара следует делать пометки. Более того, в случае неточностей и (или) непонимания какого-либо вопроса пройденного материала следует обратиться к преподавателю для получения необходимой консультации и разъяснения возникшей ситуации. Схема подготовки к практическим занятиям:

- ознакомиться с темой, целью и задачами работы
- рассмотреть предложенные вопросы
- изучить лекционный материал, основную и дополнительную литературу
- ознакомиться с практическими заданиями и ходом их выполнения
- ознакомиться с оборудованием занятия
- выполнить задания в соответствии с ходом работы
- письменно оформить выполненную работу
- подвести итог и сделать структурированные выводы

Самостоятельная работа:

Самостоятельная работа студентов дисциплине осуществляется с целью углубления, расширения, систематизации и закрепления полученных теоретических знаний, формирования умений использовать документацию и специальную литературу, развития познавательных способностей и активности, а также формирования самостоятельного мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации, развития исследовательских умений. Перед выполнением

самостоятельной работы необходимо четко понимать цели и задачи работы, сроки выполнения, ориентировочный объем, основные требования к результатам работы, критерии оценки. Во время выполнения самостоятельной работы преподаватель может проводить консультации. Контроль результатов самостоятельной работы студентов может осуществляться в письменной, устной или смешанной форме, с представлением продукта творческой деятельности студента. В качестве форм и методов контроля самостоятельной работы студентов могут быть использованы семинарские занятия, коллоквиумы, тестирование, самоотчеты, контрольные работы и др. Критериями оценки результатов самостоятельной работы студента являются: уровень освоения студентом учебного материала; умения студента использовать теоретические знания при выполнении индивидуальных заданий; сформированность общеучебных умений; обоснованность и четкость изложения ответа; оформление материала в соответствии с требованиями. План подготовки:

- изучить соответствующий лекционный материал
- изучить основную литературу по теме
- изучить дополнительную литературу по теме
- оформить выполненную работу письменно или в виде презентации в зависимости от задания
- сделать структурированные выводы.

Подготовка к экзамену:

При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рабочую программу дисциплины, нормативную, учебную и рекомендуемую литературу. Основное в подготовке к сдаче экзамена - это повторение всего материала дисциплины, по которому необходимо сдавать экзамен. При подготовке к сдаче экзамена весь объем работы нужно распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки, контролировать каждый день выполнение намеченной работы. В период подготовки к экзамену студент вновь обращается к уже изученному (пройденному) учебному материалу. Подготовка включает в себя три этапа: самостоятельная работа в течение семестра; непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену по темам курса; подготовка к ответу на задания, содержащиеся в билетах. Экзамен проводится по билетам, охватывающим весь пройденный материал дисциплины, включая вопросы, отведенные для самостоятельного изучения. Для успешной сдачи указанные в рабочей программе формируемые компетенции в результате освоения дисциплины должны быть продемонстрированы; готовиться к экзамену необходимо начинать с первой лекции и первого семинара.

Подготовка мультимедийных презентаций:

- знакомиться с темой, целью и задачами
- составить план презентации согласно освоенному теоретическому материалу
- произвести поиск в лекционном материале, основной и дополнительной литературе фактического материала по теме
- произвести поиск иллюстративного материала в сети "интернет"
- составить презентацию при помощи специализированного ПО
- составить доклад по иллюстративному материалу презентации
- отрепетировать презентацию перед сдачей

Коллоквиумы:

- ознакомиться с темой и вопросами коллоквиума
- изучить лекционный материал
- изучить основную литературу по теме
- изучить дополнительную литературу по теме
- написать ответ на предложенный вопрос
- объем письменного ответа от 3 до 4 страниц, время выполнения до 90 минут

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю).

8.1 Перечень информационных технологий.

- Консультирование посредством электронной почты.
- Использование электронных презентаций при проведении семинаров.
- Группировка информационных потоков и обмен информацией посредством мессенджеров.

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.

№ п/п	№ договора	Перечень лицензионного программного обеспечения
1.	№73–АЭФ/223-ФЗ/2018 Соглашение Microsoft ESS 72569510	Microsoft Windows 8, 10
2.	№73–АЭФ/223-ФЗ/2018 Соглашение Microsoft ESS 72569510	Microsoft Office Professional Plus
3.	Дог. №344/145 от 28.06.2018	Предоставление неисключительных имущественных прав на использование программного обеспечения «Антиплагиат» на один год
4.	Контракт №74-АЭФ/44-ФЗ/2017 от 05.12.2017	Бессрочная лицензия на 25 пользователей: StatSoft Statistica Ultimate Academic for Windows 10 Russian/13 English Сетевая версия (Concurrent User)

8.3 Перечень информационных справочных систем:

- «Консультант Плюс»,
- «Гарант».

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Аудитории 412, 419, оснащенные презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук, аудиосистема) и соответствующим программным обеспечением (ПО).
2.	Практические (семинарские) занятия	Аудитория 412 – микробиологическая лаборатория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук, аудиосистема) и соответствующим программным обеспечением (ПО).
3.	Групповые (индивидуальные) консультации	Аудитория 410, (кабинет)
4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория 412, 419.
5.	Самостоятельная	Кабинет для самостоятельной работы 437, оснащенный

	работа	компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Зал библиотеки КубГУ оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
--	---------------	--

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую учебную программу по дисциплине
Б1.В.12 Систематика бактерий
для студентов, обучающихся по направлению 06.03.01,
профиль "Микробиология"

Систематика в биологии занимает ведущее место среди остальных дисциплин. Вместе с тем, в отличие от остальных разделов биологии (ботаники, зоологии) микробиология до последнего времени не имела классической систематики, а пользовалась каталогизацией. Лишь с введением молекулярно-генетических методов начала формироваться филогенетическая систематика прокариот, что и отражено в рецензируемой программе.

Рабочая программа по «Систематика бактерий» составлена в полном объеме. Включает все разделы, предусмотренные Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования. Рассмотрены вопросы учебно-методического и материально-технического обеспечения дисциплины.

Рабочая программа по «Систематике бактерий» изложена на современном научном уровне, методически проработана с учетом задач учебной дисциплины, предусмотренных современными стандартами в системе бакалаврского биологического образования, что позволяет широко ее использовать в учебном процессе.

Профессор кафедры биологии
и экологии растений КубГУ,
доктор биологических наук, профессор



Зоротов

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую учебную программу по дисциплине
Б1.В.12 Систематика бактерий
для студентов, обучающихся по направлению 06.03.01,
профиль "Микробиология"

Рабочая программа по дисциплине «Систематика бактерий» составлена с учетом требований ФГОС ВПО по направлению подготовки 06.03.01 Биология.

В структуру и содержание рабочей программы включены цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе. Определены требования к результатам усвоения дисциплины: показан объем и виды учебной работы. Содержание разделов дисциплины включает наименование тем лекций, практических занятий, их содержание, трудоемкость; тематический план самостоятельной (внеаудиторной) работы студентов; учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины.

Автором программы предусмотрено освещение различных вопросов идентификации, номенклатуры и классификации прокариот в историческом аспекте. Проводится сравнительный анализ существующих до настоящего времени систематик прокариот, основанных на экологических подходах, и современной филогенетической систематики, использующей молекулярно-генетические методы идентификации бактерий.

Изучение дисциплины построено на использовании современной учебной и научной литературы, электронных баз данных. Предусмотрено активное использование различных интерактивных технологий обучения.

Таким образом, рецензируемая учебная рабочая программа полностью соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 06.03.01 Биология и может использоваться для преподавания дисциплины «Систематика бактерий» по профилю "Микробиология"

Насонов А.И. ст. науч. сотрудник лаборатории
генетики и микробиологии ФГБНУ СКФНЦСВВ

