

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**  
**ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»**

**УТВЕРЖДАЮ**  
И.о. проректора по учебной работе

\_\_\_\_\_ Василенко В.Н.  
(подпись) (Ф.И.О.)

«30» мая 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**ДИСЦИПЛИНЫ**

**Биология различных таксономических групп микроорганизмов**

Направление подготовки

**06.04.01 Биология**

Направленность (профиль)

Микробиология

Квалификация выпускника

**магистр**

---

Воронеж

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины (модуля) «Биология различных таксономических групп микроорганизмов» является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности:

- 22 Пищевая промышленность, включая производство напитков и табака (в сфере технологий комплексной переработки мясного и молочного сырья);
- 40 Сквозные виды профессиональной деятельности.

В рамках освоения программы магистратуры выпускники могут готовиться к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: *научно-исследовательский; экспертно-аналитический.*

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.04.01 Биология (уровень образования - магистратура).

## 2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-1	Способен организовывать и управлять научно-исследовательскими работами, в том числе при проведении экспериментов, оформлении рационализаторских предложений и заявок на изобретения	ИД1 <sub>ПКв-1</sub> - Использует практические навыки в организации и управлении научно-исследовательскими и производственно-технологическими работами, в том числе при проведении экспериментов в области прогрессивных технологий производства и перспективных продуктов питания
			ИД2 <sub>ПКв-1</sub> - Проводит патентные исследования и определение показателей технического уровня проектируемых объектов технологии и продукции с целью оформления заявок на изобретения и промышленные образцы и патентных документов по результатам разработки новых технологических решений, технологий и новых видов продуктов питания, в том числе на высокотехнологичном оборудовании
			ИД3 <sub>ПКв-1</sub> - Оформляет рационализаторские предложения по совершенствованию технологии производства новых видов продуктов питания и проводит исследования по заданной тематике, в том числе на высокотехнологичном оборудовании
			ИД4 <sub>ПКв-1</sub> - Обрабатывает и анализирует полученные данные с использованием современных методов анализа информации и интерпретирует в контексте выбранной области профессиональной и/или научной сферы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 <sub>ПКв-1</sub> - Использует практические навыки в организации и управлении научно-исследовательскими и производственно-технологическими работами, в том числе при проведении экспериментов в области прогрессивных технологий производства и перспективных продуктов питания	Знать: способы организации и управления научно-исследовательскими и производственно-технологическими работами, в том числе при проведении экспериментов в области прогрессивных технологий производства и перспективных продуктов питания
	Уметь: использовать практические навыки в организации и управлении научно-исследовательскими и производственно-технологическими работами, в том числе при проведении экспериментов в области прогрессивных технологий производства и перспективных продуктов питания
	Владеть: практическими навыками в организации и управлении научно-исследовательскими и производственно-технологическими работами, в том числе при проведении экспериментов в области прогрессивных технологий производства и перспективных продуктов питания
ИД2 <sub>ПКв-1</sub> - Проводит патентные исследования и определение	Знает: структуру патентов и их логическую взаимосвязь друг с другом

показателей технического уровня проектируемых объектов технологии и продукции с целью оформления заявок на изобретения и промышленные образцы и патентных документов по результатам разработки новых технологических решений, технологий и новых видов продуктов питания, в том числе на высокотехнологичном оборудовании	Умеет: проводить патентные исследования и оценку технического уровня проектируемых объектов технологии и продукции
ИДЗ <sub>ПКв-1</sub> - Оформляет рационализаторские предложения по совершенствованию технологии производства новых видов продуктов питания и проводит исследования по заданной тематике, в том числе на высокотехнологичном оборудовании	<p>Знает: последовательность и условия правового оформления нетрадиционных объектов интеллектуальной собственности (в т.ч. рационализаторских предложений и секретов «ноу-хау»)</p> <p>Умеет: составлять документацию для правовой охраны нетрадиционных объектов интеллектуальной собственности (в т.ч. рационализаторских предложений и секретов «ноу-хау») по совершенствованию технологии производства новых видов продуктов питания животного происхождения</p> <p>Владеет: навыками совершенствования технологии производства новых видов продуктов питания животного происхождения за счет использования нетрадиционных объектов интеллектуальной собственности (в т.ч. рационализаторских предложений и секретов «ноу-хау»)</p>
ИД4 <sub>ПКв-1</sub> - Обрабатывает и анализирует полученные данные с использованием современных методов анализа информации и интерпретирует в контексте выбранной области профессиональной и/или научной сферы	<p>Знает: современные методы анализа информации; - особенности основных групп прокариот и их роль в экосистемах</p> <p>Умеет: анализировать полученные данные с использованием современных методов анализа информации; ориентироваться в специальной научной и методической литературе по профилю подготовки и смежным вопросам; ориентироваться в проблемах таксономического расположения микроорганизмов, в современных направлениях в систематике бактерий и архей и популяционно-биологической и таксономической концепциях вида у прокариот; - применять полученные в ходе освоения дисциплины знания в научно-практической деятельности</p> <p>Владеет: навыками интерпретации полученных данных с использованием современных методов анализа информации; теоретическими знаниями о горизонтальном транспорте генов у прокариот, масштабах генетического обмена у бактерий и архей и эволюции бактериального генома; навыками идентификации микроорганизмов в лабораторных и производственных условиях</p>

### 3. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО

Дисциплина относится к *части, формируемой участниками образовательных отношений* Блока 1 ООП. Дисциплина является обязательной к изучению.

Изучение дисциплины основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися дисциплин: *Молекулярная биология микробной клетки, Большой практикум по микробиологии, Генетика адаптаций, Система ХАССП в пищевых производствах.*

Дисциплина является предшествующей для следующих дисциплин и практик: *Специальный практикум по микробиологии, Геномика, протеомика и эпигенетика, Современные методы физико-химической биологии, Стратегия биохимической адаптации, Молекулярные методы диагностики в биологии, Современные методы производства микробных биопрепаратов, Учебная практика, практика по направлению профессиональной деятельности, Производственная практика, практика по профилю профессиональной деятельности, практическая подготовка,*

подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы, проведения государственной итоговой аттестации.

#### 4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетные единицы.

Виды учебной работы	Всего ак. ч	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч
		1 семестр
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	108	108
<b>Контактная работа</b> в т. ч. аудиторные занятия:	39,1	39,1
Лекции	18	18
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Практические/лабораторные занятия	18	18
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	18	18
Консультации текущие	0,9	0,9
Консультации перед экзаменом	2,0	2,0
<b>Вид аттестации (экзамен)</b>	0,2	0,2
<b>Самостоятельная работа:</b>	35,1	35,1
Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	12	12
Подготовка к практическим/лабораторным занятиям	12	12
Домашнее задание, реферат	11,1	11,1
<b>Подготовка к экзамену (контроль)</b>	33,8	33,8

**5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

##### 5.1 Содержание разделов дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (указываются темы и дидактические единицы)	Трудоемкость раздела, ак.ч
1	Биоразнообразие	Биоразнообразие, глобальные ниши прокариот и их роль в биосфере, жизни человека, животных и растений. Молекулярные и структурные аспекты организации архей. Биоразнообразие, глобальные ниши прокариот и их роль в биосфере, жизни человека, животных и растений. Молекулярные и структурные аспекты организации архей. Особые черты, отличающие микроорганизмов - представителей домена Archaea от членов таксонов Bacteria и Eucarya. Сходство архей с эукариями и бактериями. Экстремально-термофильные и гипертермофильные археи, метаболизирующие соединения серы (филы Crenarchaeota и Euryarchaeota). Филогения архей, метаболизирующих соединения серы с учетом эволюции микробного серного цикла. Распространение в природе. Гидротермы, как места обитания кренархеот и эукариот. Жизнь в ассоциации с эукариотами и представителями домена Bacteria. Сравнительная характеристика классов Euryarchaeota класс Thermoprotei, Thermosocci и Archaeoglobi. Особенности морфологии и размножения; полиморфизм. Фибриллы и их функции. Ультраструктура и химический состав S-слоев. Мембранный аппарат. Состав липидов. Геном. Плазмиды. Вирусы. Разнообразие форм метаболизма. Способность к автотрофии, литотрофии, миксотрофии, аэробному и анаэробному дыханию, брожению. Жизнь при температуре выше точки кипения воды. Экстремальная ацидофилия (pH 0,5). Предполагаемые механизмы термостабильности. Геохимическая деятельность. Участие в круговороте серы, железа, азота. Перспективы использования.	24

2	Археи.	<p>Метанобразующие археи (фила Eucaryaеота. Классы: Methanobacteria, Methanococci, Methanomicrobia, Methanopyri). Систематическое положение метаноархей в домене Archaea, их многообразие и таксономия. Морфология. Ультраструктура клетки. Газовые вакуоли, запасные вещества. Строение и химический состав S-слоев. Жгутики, хемотаксис. Организация плазматической мембраны. Липиды. Организация генома и структура генов метаноархей. Плазмиды. Условия роста метаноархей (отношение к O<sub>2</sub>, температуре, pH, источникам азота, серы и т.п.). Экстремально галофильные метаноархеи. Экстремально-галофильные археи (фила Euryarchaeota класс Halobaacteria). Положение экстремально-галофильных архей в домене Archaea и их филогенетическая связь с метаноархеями. Своеобразие экологических ниш, занимаемых экстремально-галофильными археями. Ионная композиция экотопов, заселяемых археями. Роль одновалентных и двухвалентных катионов в жизни экстремальных галлофилов и стратегия их адаптации к условиям повышенной солености. Многообразие экстремально-галофильных архей. Необычная форма клеток. Ультраструктура и химический состав S-слоев. Особенности строения генома. Плазмиды. Фаги. Физиология и метаболизм. Галоцины и механизм их действия. Квази-фототрофия у экстремально-галофильных архей. Фотоактивные ретинальсодержащие пигменты, их строение и функции (бактериородопсин, галородопсин, фобородопсин, сенсорный родопсин, археородопсин). Светозависимая протонная помпа. Место экстремальных галлофилов в современной микробной системе. Участие в круговороте биогеохимических элементов в природе. Актинобактерии. Планктомицеты. Бактерии, образующие эндогенные споры. Определение понятия ?эндоспора?. Границы и объем группы моноспоровых грамположительных бактерий, образующих эндогенные споры: Bacillus, Clostridium, Paenibacillus, Ampnibacillus, Marinobacillus, Sporolactobacillus, Halobacillus, Lentibacillus, Anoxybacillus, Acidithiobacillus, Geobacillus, Sporosarsina, Thermoactinomyces, Desulfosporinus, Oscillospira, Arthromitus и др. Границы и объем группы моноспоровых грамотрицательных бактерий с эндогенным спорообразованием (р.р. Sporomusa, Sporohalobacter, Acetonema, Orenia, Heliobacillus, Heliobacterium и др.). Полиспоровые бактерии, образующие от 2 до 9 эндоспор в клетке (р.р. Clostridium, Anaerobacter, Methabacterium, Epilopiscium и др.). Положение спорообразующих бактерий в системе прокариот и их филогенетические связи. Гипотезы о происхождении способности к эндогенному спорообразованию внутри филетических линий грамположительных и грамотрицательных бактерий. Разнообразие морфологии, цитологии, типов метаболизма, способов размножения бактерий с эндогенным спорообразованием. Экологические ниши, занимаемые бактериями, образующими эндогенные споры. Эндоспоры: стратегия выживаемости бактерий. Факторы, индуцирующие процесс эндогенного спорообразования у прокариот.</p>	24
3	Микроорганизмы.	<p>Паразитизм как образ жизни некоторых бактерий. Характерные особенности микробного паразитизма. Круг потенциальных хозяев паразитов. Разные виды паразитизма (внеклеточный, внутриклеточный, факультативный, облигатный, случайный, постоянный, временный, носительство и т.п.). Понятие ?эволюционной мудрости? паразитарных систем. Динамичность взаимоотношений паразита и хозяина. Экологическая роль паразитизма. Бактерии - эндо- и эктопаразиты бактерий из родов: Bdellovibrio, Daptobacter, Micavibrio и др. Таксономия и филогения. Спектр хозяйских клеток. Зависимость от хозяина. Распространение и экологическая роль в природных экосистемах. Эндопаразиты рода Bdellovibrio и Daptobacter.</p>	23

	<p>Особенности организации клетки <i>Bdellovibrio</i>: строение жгутика, специфическая дифференциация ?переднего конца?. Рост в зависимости от физико-химических условий среды.</p> <p>Энергетическая продуктивность паразита. Цикл развития <i>Bdellovibrio</i>: атака, прикрепление, внутриклеточное размножение и выход из клетки ? хозяина. Факторы, определяющие эффективность этих процессов. Отличительные черты метаболизма при росте в клетках хозяина. Эктопаразиты: р.р. <i>Micavibrio</i>, <i>Ensifer</i>, <i>Vampirosoccus</i>, <i>Vampirovibrio</i>. Круг хозяев.</p> <p>Особенности циклов развития. Необычный паразит из рода <i>Kaistia</i>, проявляющий способность к экто- и эндопаразитизму в зависимости от атакуемой жертвы.</p> <p>Микоплазмы. Филогения и таксономия микоплазм: терминологические проблемы в классификации. Гипотезы о происхождении микоплазм. Филогенетические отношения внутри класса Mollicutes. Особенности морфологии и способы размножения: бинарное деление, почкование, фрагментация. Понятие о минимальных репродуктивных телах. Скользящая подвижность <i>Mycoplasma</i>. Механизм и типы подвижности спириоплазм: вращение вдоль продольной оси, флексирующее движение и т.п. Структуры, обеспечивающие подвижность и ее функциональное значение. Реотактическое поведение <i>Mycoplasma</i>. Цитологические особенности микоплазм. Стерины и каротиноиды в мембранах микоплазм и их функции.</p> <p>Особенности строения генома: нуклеотидный состав, размеры. Плазмиды. Физиология и метаболизм. Рост в зависимости от физико-химических факторов. Потребности в питательных веществах. Способы получения энергии. Экология и биологическая роль микоплазм в природе. Распространение в окружающей среде. Паразитизм. Патогенные микоплазмы родов <i>Mycoplasma</i>, <i>Ureaplasma</i>. Пути передачи микоплазменных инфекций. Факторы патогенности. Патогенез. Эпидемиология. Механизмы, обеспечивающие длительную персистенцию микоплазм в организме хозяина. Фитопатогенные микоплазмы и их взаимодействие с мембранными структурами клеток хозяев. Переносчики фитопатогенных микоплазм. Вирусы. Сапрофитные микоплазмы из рода <i>Metallogenium</i>. Морфологические особенности и развитие. Способность окислять двухвалентные соединения Fe и Mn. Физиологический смысл этого явления.</p> <p>Истинные кислородные фототрофные бактерии из филы <i>Cyanobacteria</i>. Гелиобактерии Истинные кислородные фототрофные бактерии из филы <i>Cyanobacteria</i>. Пигменты кислородных прокариот (хлорофиллы, фикобилипротеиды, каротиноиды). Структурная организация кислородного фотосинтезирующего аппарата: светособирающие антенные системы, основной светособирающий комплекс, фотосистема I и II, медиаторы электрон-транспортной цепи, кислород, выделяющий комплекс. Фотохимические процессы, лежащие в основе фотосинтеза. Генерация восстановительных эквивалентов. Цианобактерии. Систематика и филогения. Краткая характеристика пяти субсекций. Морфологическое разнообразие и дифференцировка цианобактерий.</p> <p>Одноклеточные, колониальные многоклеточные и трихомные формы. Гормогонии, бациллы, гормоспоры, экзоспоры, акинеты, гетероцисты. Особенности цитологии и химического состава клеток. Чехлы, клеточная стенка S-слои. Газовые вакуоли, карбоксисомы, цианофициновые гранулы и другие структуры. Общая организация мембранной системы. Тиллакоиды, их число и расположение в клетке. Физиология и метаболизм. Рост в зависимости от интенсивности света. Отношение к <math>T_0</math>, pH, <math>O_2</math>, NaCl. Фототаксис, фотокинезис и фотофобная реакции.</p> <p>Диазотрофия. Распространение в природе и практическое значение. Участие цианобактерий в круговороте азота в почве и</p>	
--	--	--

	<p>создании ее плодородия. Роль в загрязнении водоемов. Биологически активные вещества цианобактерии: токсины, фитотоксины, витамины. Цианобактерии ? симбионты губок, простейших, грибов, актиномицетов, мхов, высших растений. Прохлорофиты. Одноклеточные: Prochloron didemni ? эктосимбионт колониальных асцидий и Prochlorococcus marinus ? компонент пикопланктона эфротической зоны океанов. Свободноживущие нитчатые пресноводные прохлорофиты – Prochlorothrix hollandica. Сравнительная характеристика. Гелиобактерии ? истинные фототрофные бактерии из филы Firmicutes (р.р. Heliobacillus, Heliobacterium, Heliophilum и Heliorestis), образующие эндоспоры и осуществляющие аноксигенный фотосинтез. Структурная организация фотосинтезирующего аппарата. Схема фотосинтеза у гелиобактерий.</p> <p>Квази-фототрофные аэробные бактерии, способные к аноксигенному фотосинтезу. Сравнительная характеристика свободноживущих квази-фототрофных бактерий из родов Erythrobacter, Roseobacter, Roseococcus, Acidiphilium, Sandaracinobacter и др. Условия индукции синтеза фотосинтетического аппарата. ?Фотосинтетические симбиотические клубеньковые? бактерии Bradyrhizobium sp.</p>	
	<i>Консультации текущие</i>	0,9
	<i>Консультации перед экзаменом</i>	2,0
	<i>Вид аттестации (зачет)</i>	0,2
	<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	33,8

## 5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, ак. ч	ПЗ (С), ак. ч	СРО, ак. ч
1	Биоразнообразие.	6	6	12
2	Археи.	6	6	12
3	Микроорганизмы.	6	6	11
	<i>Консультации текущие</i>		0,9	
	<i>Консультации перед экзаменом</i>		2,0	
	<i>Вид аттестации (зачет)</i>		0,2	
	<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>		33,8	

### 5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, ак. ч
1	Биоразнообразие.	<p>Биоразнообразие, глобальные ниши прокариот и их роль в биосфере, жизни человека, животных и растений. Молекулярные и структурные аспекты организации архей. Биоразнообразие, глобальные ниши прокариот и их роль в биосфере, жизни человека, животных и растений. Молекулярные и структурные аспекты организации архей. Особые черты, отличающие микроорганизмов - представителей домена Archaea от членов таксонов Bacteria и Eucarya. Сходство архей с эукариями и бактериями. Экстремально-термофильные и гипертермофильные археи, метаболизирующие соединения серы (филы Crenarchaeota и Euryarchaeota). Филогения архей, метаболизирующих соединения серы с учетом эволюции микробного серного цикла. Распространение в природе. Гидротермы, как места обитания кренархеот и эукариот. Жизнь в ассоциации с эукариотами и представителями домена Bacetria. Сравнительная характеристика классов Euryarchaeota класс Thermoprotei, Thermococci и Archaeoglobi. Особенности морфологии и размножения; полиморфизм. Фибриллы и их</p>	6

		<p>функции. Ультраструктура и химический состав S-слоев. Мембранный аппарат. Состав липидов. Геном. Плазмиды. Вирусы. Разнообразие форм метаболизма. Способность к автотрофии, литотрофии, миксотрофии, аэробному и анаэробному дыханию, брожению. Жизнь при температуре выше точки кипения воды. Экстремальная ацидофилия (рН 0,5). Предполагаемые механизмы термостабильности. Геохимическая деятельность. Участие в круговороте серы, железа, азота. Перспективы использования.</p>	
2	Археи.	<p>Метанообразующие археи (фила Eucaryaеота. Классы: Methanobacteria, Methanococci, Methanomicrobia, Methanopyri). Систематическое положение метаноархей в домене Archaea, их многообразие и таксономия. Морфология. Ультраструктура клетки. Газовые вакуоли, запасные вещества. Строение и химический состав S-слоев. Жгутики, хемотаксис. Организация плазматической мембраны. Липиды. Организация генома и структура генов метаноархей. Плазмиды. Условия роста метаноархей (отношение к O<sub>2</sub>, температуре, рН, источникам азота, серы и т.п.). Экстремально галофильные метаноархеи. Экстремально-галофильные археи (фила Euryarchaeota класс Halobaeteria). Положение экстремально-галофильных архей в домене Archaea и их филогенетическая связь с метаноархеями. Своеобразие экологических ниш, занимаемых экстремально-галофильными археями. Ионная композиция экотопов, заселяемых археями. Роль одновалентных и двухвалентных катионов в жизни экстремальных галлофилов и стратегия их адаптации к условиям повышенной солености. Многообразие экстремально-галофильных архей. Необычная форма клеток. Ультраструктура и химический состав S-слоев. Особенности строения генома. Плазмиды. Фаги. Физиология и метаболизм. Галоцины и механизм их действия. Квази-фототрофия у экстремально-галофильных архей. Фотоактивные ретинальсодержащие пигменты, их строение и функции (бактериородопсин, галородопсин, фобородопсин, сенсорный родопсин, археородопсин). Светозависимая протонная помпа. Место экстремальных галлофилов в современной микробной системе. Участие в круговороте биогеохимических элементов в природе. Актинобактерии. Планктомицеты. Бактерии, образующие эндогенные споры. Определение понятия ?эндоспора?. Границы и объем группы моноспоровых грамположительных бактерий, образующих эндогенные споры: Bacillus, Clostridium, Paenibacillus, Ampnibacillus, Marinobacillus, Sporolactobacillus, Halobacillus, Lentibacillus, Anoxybacillus, Acidithiobacillus, Geobacillus, Sporosarsina, Thermoactinomyces, Desulfosporinus, Oscillospira, Arthromitus и др. Границы и объем группы моноспоровых грамотрицательных бактерий с эндогенным спорообразованием (p.p. Sporomusa, Sporohalobacter, Acetonema, Orenia, Heliobacillus, Heliobacterium и др.). Полиспоровые бактерии, образующие от 2 до 9 эндоспор в клетке (p.p. Clostridium, Anaerobacter, Methabacterium, Epiloricium и др.). Положение спорообразующих бактерий в системе прокариот и их филогенетические связи. Гипотезы о происхождении способности к эндогенному спорообразованию внутри филетических линий грамположительных и грамотрицательных бактерий. Разнообразие морфологии, цитологии, типов метаболизма, способов размножения бактерий с эндогенным спорообразованием. Экониши, занимаемые бактериями, образующими эндогенные споры. Эндоспоры: стратегия</p>	6

		выживаемости бактерий. Факторы, индуцирующие процесс эндогенного спорообразования у прокариот.	
3	Микроорганизмы.	<p>Паразитизм как образ жизни некоторых бактерий. Характерные особенности микробного паразитизма. Круг потенциальных хозяев паразитов. Разные виды паразитизма (внеклеточный, внутриклеточный, факультативный, облигатный, случайный, постоянный, временный, носительство и т.п.). Понятие ?эволюционной мудрости? паразитарных систем. Динамичность взаимоотношений паразита и хозяина. Экологическая роль паразитизма. Бактерии - эндо- и эктопаразиты бактерий из родов: <i>Bdellovibrio</i>, <i>Daptobacter</i>, <i>Micavibrio</i> и др. Таксономия и филогения. Спектр хозяйских клеток. Зависимость от хозяина. Распространение и экологическая роль в природных экосистемах. Эндопаразиты рода <i>Bdellovibrio</i> и <i>Daptobacter</i>. Особенности организации клетки <i>Bdellovibrio</i>: строение жгутика, специфическая дифференциация ?переднего конца?. Рост в зависимости от физико-химических условий среды. Энергетическая продуктивность паразита. Цикл развития <i>Bdellovibrio</i>: атака, прикрепление, внутриклеточное размножение и выход из клетки ? хозяина. Факторы, определяющие эффективность этих процессов. Отличительные черты метаболизма при росте в клетках хозяина. Эктопаразиты: р.р. <i>Micavibrio</i>, <i>Ensifer</i>, <i>Vampirosoccus</i>, <i>Vampirovibrio</i>. Круг хозяев. Особенности циклов развития. Необычный паразит из рода <i>Kaistia</i>, проявляющий способность к экто- и эндопаразитизму в зависимости от атакуемой жертвы.</p> <p>Микоплазмы. Филогения и таксономия микоплазм: терминологические проблемы в классификации. Гипотезы о происхождении микоплазм. Филогенетические отношения внутри класса <i>Mollicutes</i>. Особенности морфологии и способы размножения: бинарное деление, почкование, фрагментация. Понятие о минимальных репродуктивных телах. Скользящая подвижность <i>Mycoplasma</i>. Механизм и типы подвижности спироплазм: вращение вдоль продольной оси, флексирующее движение и т.п. Структуры, обеспечивающие подвижность и ее функциональное значение. Реотактическое поведение <i>Mycoplasma</i>. Цитологические особенности микоплазм. Стерины и каротиноиды в мембранах микоплазм и их функции. Особенности строения генома: нуклеотидный состав, размеры. Плазмиды. Физиология и метаболизм. Рост в зависимости от физико-химических факторов. Потребности в питательных веществах. Способы получения энергии. Экология и биологическая роль микоплазм в природе. Распространение в окружающей среде. Паразитизм. Патогенные микоплазмы родов <i>Mycoplasma</i>, <i>Ureaplasma</i>. Пути передачи микоплазменных инфекций. Факторы патогенности. Патогенез. Эпидемиология. Механизмы, обеспечивающие длительную персистенцию микоплазм в организме хозяина. Фитопатогенные микоплазмы и их взаимодействие с мембранными структурами клеток хозяев. Переносчики фитопатогенных микоплазм. Вирусы. Сапрофитные микоплазмы из рода <i>Metallogenium</i>. Морфологические особенности и развитие. Способность окислять двухвалентные соединения Fe и Mn. Физиологический смысл этого явления.</p> <p>Истинные кислородные фототрофные бактерии из фила <i>Cyanobacteria</i>. Гелиобактерии Истинные кислородные фототрофные бактерии из фила <i>Cyanobacteria</i>. Пигменты кислородных прокариот (хлорофиллы, фикобилипротеиды, каротиноиды). Структурная организация кислородного</p>	6

		<p>фотосинтезирующего аппарата: светособирающие антенные системы, основной светособирающий комплекс, фотосистема I и II, медиаторы электрон-транспортной цепи, кислород, выделяющий комплекс. Фотохимические процессы, лежащие в основе фотосинтеза. Генерация восстановительных эквивалентов. Цианобактерии. Систематика и филогения. Краткая характеристика пяти субсекций. Морфологическое разнообразие и дифференцировка цианобактерий. Одноклеточные, колониальные многоклеточные и трихомные формы. Гормогонии, бaeоциты, гормоспоры, экзоспоры, акинеты, гетероцисты. Особенности цитологии и химического состава клеток. Чехлы, клеточная стенка S-слои. Газовые вакуоли, карбоксисомы, цианофициновые гранулы и другие структуры. Общая организация мембранной системы. Тиллакоиды, их число и расположение в клетке. Физиология и метаболизм. Рост в зависимости от интенсивности света. Отношение к To, pH, O2, NaCl. Фототаксис, фотокинезис и фотофобная реакции. Диназотрофия. Распространение в природе и практическое значение. Участие цианобактерий в круговороте азота в почве и создании ее плодородия. Роль в загрязнении водоемов. Биологически активные вещества цианобактерии: токсины, фитотоксины, витамины. Цианобактерии ? симбионты губок, простейших, грибов, актиномицетов, мхов, высших растений. Прохлорофиты. Одноклеточные: Prochloron didemni ? эктосимбионт колониальных асцидий и Prochlorococcus marinus ? компонент пикопланктона эфротической зоны океанов. Свободноживущие нитчатые пресноводные прохлорофиты _ Prochlorothrix hollandica. Сравнительная характеристика. Гелиобактерии ? истинные фототрофные бактерии из филы Firmicutes (p.p. Heliobacillus, Heliobacterium, Heliophilum и Heliorestis), образующие эндоспоры и осуществляющие аноксигенный фотосинтез. Структурная организация фотосинтезирующего аппарата. Схема фотосинтеза у гелиобактерий. Квази-фототрофные аэробные бактерии, способные к аноксигенному фотосинтезу. Сравнительная характеристика свободноживущих квази-фототрофных бактерий из родов Erythrobacter, Roseobacter, Roseococcus, Acidiphilium, Sandaracinobacter и др. Условия индукции синтеза фотосинтетического аппарата. ?Фотосинтетические симбиотические клубеньковые? бактерии Bradyrhizobium sp.</p>	
--	--	---	--

### 5.2.2 Практические занятия (семинары)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость, ак. ч
1	Биоразнообразие.	Биоразнообразие, глобальные ниши прокариот и их роль в биосфере, жизни человека, животных и растений. Молекулярные и структурные аспекты организации архей.	6
2	Археи.	Экстремально-термофильные и гипертермофильные археи, метаболизирующие соединения серы. Метанобразующие археи. Экстремально-галофильные археи. Экстремально-ацидофильные и термофильные археи. Уникальная линия филы Crenarchaeota. Домен Bacteria. Бактерии, образующие эндогенные споры. Актинобактерии. Планктомицеты.	6
3	Микроорганизмы.	Паразитизм как образ жизни некоторых бактерий. Бактерии - эндо- и эктопаразиты бактерий. 8. Микоплазмы. Истинные оксигенные фототрофные бактерии из филы Cyanobacteria. Гелиобактерии Квази-фототрофные аэробные бактерии	6

### 5.2.3 Лабораторный практикум не предусмотрен

#### 5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудо-емкость, час
1	Биоразнообразие.	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	4
		Подготовка к практическим/лабораторным занятиям	4
		Домашнее задание, реферат	4
2	Археи.	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	4
		Подготовка к практическим/лабораторным занятиям	4
		Домашнее задание, реферат	4
3	Микроорганизмы.	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	4
		Подготовка к практическим/лабораторным занятиям	4
		Домашнее задание, реферат	3

### 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать:

#### 6.1 Основная литература

Топчий, М. В. Общая биология : учебное пособие. — Ставрополь : СтГМУ, 2020. — 184 с. <https://e.lanbook.com/book/195053>

#### 6.2 Дополнительная литература

Корягин, Ю. В. Почвенная биология : учебное пособие. — Пенза : ПГАУ, 2015. — 230 с. <https://e.lanbook.com/book/142159>

Санитарная микробиология пищевых продуктов : учебное пособие (гриф УМО) / Р. Г. Госманов, Н. М. Колычев, Г. Ф. Кабиров, А. К. Галиуллин. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 560 с. <https://e.lanbook.com/book/211853>

Организация системы контроля инфекционных болезней, применения антимикробных препаратов и производства безопасной продукции свиноводства : справочник / М. Т. Аспандиярова, В. Н. Афонюшкин, В. И. Балабанова [и др.] ; составители А. А. Стекольников, С. В. Щепеткина. — Санкт-Петербург : СПбГУВМ, 2020. — 536 с. <https://e.lanbook.com/book/156055>

#### 6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Шуваева, Г. П. Микробиология с основами биотехнологии (теория и практика) : учебное пособие. — Воронеж : ВГУИТ, 2017. — 315 с. <https://e.lanbook.com/book/106792>, <http://biblos.vsuet.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/2739>

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

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Научная электронная библиотека	<a href="http://www.elibrary.ru/defaulttx.asp?">http://www.elibrary.ru/defaulttx.asp?</a>
Образовательная платформа «Юрайт»	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
ЭБС «Лань»	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
АИБС «МегаПро»	<a href="https://biblos.vsuet.ru/MegaPro/Web">https://biblos.vsuet.ru/MegaPro/Web</a>
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	<a href="http://minobrnauki.gov.ru">http://minobrnauki.gov.ru</a>
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	<a href="http://education.vsuet.ru">http://education.vsuet.ru</a>

**6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

При изучении дисциплины используется программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения ЗКЛ», автоматизированная информационная база «Интернет-тренажеры», «Интернет-экзамен» и пр. (указать средства, необходимы для реализации дисциплины).

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение:

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
Adobe Reader XI	(бесплатное ПО) <a href="https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html</a>
Альт Образование	Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»
Microsoft Windows 8	Microsoft Open License
Microsoft Windows 8.1	Microsoft Windows Professional 8 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level#61280574 от 06.12.2012 г. <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a>
Microsoft Office Professional Plus 2010	Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #48516271 от 17.05.2011 г. <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a>  Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #61181017 от 20.11.2012 г. <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a>
Microsoft Office 2007 Standart	Microsoft Open License Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a>
Libre Office 6.1	Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно» (Включен в установочный пакет операционной системы Альт Образование 8.2)

#### Справочно-правовые системы

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
Справочные правовая система «Консультант Плюс»	Договор о сотрудничестве с «Информсвязь-черноземье», Региональный информационный центр общероссийской сети распространения правовой информации Консультант Плюс № 8-99/RD от 12.02.1999 г.

### 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория для проведения учебных занятий №403	Ноутбук, мультимедийный проектор ACER, экран. Комплекты мебели для учебного процесса. Альт Образование 8.2 [Лицензия № AAA.0217.00 г. по «Бессрочно»], Libre Office 6.1 [Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно» (Включен в установочный пакет операционной системы Альт Образование 8.2)].
Учебная аудитория для проведения учебных занятий №434	Компьютер, ноутбук, мультимедийный проектор ACER, экран. Комплекты мебели для учебного процесса. Альт Образование 8.2 [Лицензия № AAA.0217.00 г. по «Бессрочно»], Libre Office 6.1 [Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно» (Включен в установочный пакет операционной системы Альт Образование 8.2)].
Помещение для самостоятельной работы № 416	Компьютеры - 2 шт., ноутбук, мультимедийный проектор ACER, экран. Комплекты мебели для учебного процесса. Альт Образование 8.2 [Лицензия № AAA.0217.00 г. по «Бессрочно»], Libre Office 6.1 [Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно» (Включен в установочный пакет операционной системы Альт Образование 8.2)].

## **8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

**Оценочные материалы** (ОМ) для дисциплины (модуля) включают:

- перечень компетенций с указанием индикаторов достижения компетенций, этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

ОМ представляются отдельным комплектом и **входят в состав рабочей программы дисциплины (модуля)**.

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

**ПРИЛОЖЕНИЕ**  
**к рабочей программе**

**1. Организационно-методические данные дисциплины для очно-заочной формы обучения**

**1.1 Объемы различных форм учебной работы и виды контроля в соответствии с учебным планом**

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетные единицы.

Виды учебной работы	Всего ак. ч	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч
		1 семестр
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	108	108
<b>Контактная работа</b> в т. ч. аудиторные занятия:	30,9	30,9
Лекции	14	14
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Практические/лабораторные занятия	14	14
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	14	14
Консультации текущие	0,7	0,7
Консультации перед экзаменом	2,0	2,0
<b>Вид аттестации (экзамен)</b>	0,2	0,2
<b>Самостоятельная работа:</b>	43,3	43,3
Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	15	15
Подготовка к практическим/лабораторным занятиям	14	14
Домашнее задание, реферат	14,3	14,3
<b>Подготовка к экзамену (контроль)</b>	33,8	33,8

**Биология различных таксономических групп микроорганизмов**

**Направление подготовки**

## 1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-1	Способен организовывать и управлять научно-исследовательскими работами, в том числе при проведении экспериментов, оформлении рационализаторских предложений и заявок на изобретения	ИД1 <sub>ПКв-1</sub> - Использует практические навыки в организации и управлении научно-исследовательскими и производственно-технологическими работами, в том числе при проведении экспериментов в области прогрессивных технологий производства и перспективных продуктов питания
			ИД2 <sub>ПКв-1</sub> - Проводит патентные исследования и определение показателей технического уровня проектируемых объектов технологии и продукции с целью оформления заявок на изобретения и промышленные образцы и патентных документов по результатам разработки новых технологических решений, технологий и новых видов продуктов питания, в том числе на высокотехнологичном оборудовании
			ИД3 <sub>ПКв-1</sub> - Оформляет рационализаторские предложения по совершенствованию технологии производства новых видов продуктов питания и проводит исследования по заданной тематике, в том числе на высокотехнологичном оборудовании
			ИД4 <sub>ПКв-1</sub> - Обрабатывает и анализирует полученные данные с использованием современных методов анализа информации и интерпретирует в контексте выбранной области профессиональной и/или научной сферы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 <sub>ПКв-1</sub> - Использует практические навыки в организации и управлении научно-исследовательскими и производственно-технологическими работами, в том числе при проведении экспериментов в области прогрессивных технологий производства и перспективных продуктов питания	Знать: способы организации и управления научно-исследовательскими и производственно-технологическими работами, в том числе при проведении экспериментов в области прогрессивных технологий производства и перспективных продуктов питания
	Уметь: использовать практические навыки в организации и управлении научно-исследовательскими и производственно-технологическими работами, в том числе при проведении экспериментов в области прогрессивных технологий производства и перспективных продуктов питания
	Владеть: практическими навыками в организации и управлении научно-исследовательскими и

	производственно-технологическими работами, в том числе при проведении экспериментов в области прогрессивных технологий производства и перспективных продуктов питания
ИД2 <sub>ПКв-1</sub> - Проводит патентные исследования и определение показателей технического уровня проектируемых объектов технологии и продукции с целью оформления заявок на изобретения и промышленные образцы и патентных документов по результатам разработки новых технологических решений, технологий и новых видов продуктов питания, в том числе на высокотехнологичном оборудовании	Знает: структуру патентов и их логическую взаимосвязь друг с другом
	Умеет: проводить патентные исследования и оценку технического уровня проектируемых объектов технологии и продукции
	Владеет: навыками самостоятельного составления заявки на изобретение РФ или на международного уровня по результатам разработки новых технологических решений, технологий и новых видов продуктов питания животного происхождения
ИД3 <sub>ПКв-1</sub> - Оформляет рационализаторские предложения по совершенствованию технологии производства новых видов продуктов питания и проводит исследования по заданной тематике, в том числе на высокотехнологичном оборудовании	Знает: последовательность и условия правового оформления нетрадиционных объектов интеллектуальной собственности (в т.ч. рационализаторских предложений и секретов «ноу-хау»)
	Умеет: составлять документацию для правовой охраны нетрадиционных объектов интеллектуальной собственности (в т.ч. рационализаторских предложений и секретов «ноу-хау») по совершенствованию технологии производства новых видов продуктов питания животного происхождения
	Владеет: навыками совершенствования технологии производства новых видов продуктов питания животного происхождения за счет использования нетрадиционных объектов интеллектуальной собственности (в т.ч. рационализаторских предложений и секретов «ноу-хау»)
ИД4 <sub>ПКв-1</sub> - Обрабатывает и анализирует полученные данные с использованием современных методов анализа информации и интерпретирует в контексте выбранной области профессиональной и/или научной сферы	Знает: современные методы анализа информации; - особенности основных групп прокариот и их роль в экосистемах
	Умеет: анализировать полученные данные с использованием современных методов анализа информации; ориентироваться в специальной научной и методической литературе по профилю подготовки и смежным вопросам; ориентироваться в проблемах таксономического расположения микроорганизмов, в современных направлениях в систематике бактерий и архей и популяционно-биологической и таксономической концепциях вида у прокариот; - применять полученные в ходе освоения дисциплины знания в научно-практической

	деятельности
	Владеет: навыками интерпретации полученных данных с использованием современных методов анализа информации; теоретическими знаниями о горизонтальном транспорте генов у прокариот, масштабах генетического обмена у бактерий и архей и эволюции бактериального генома; навыками идентификации микроорганизмов в лабораторных и производственных условиях

## 2 Паспорт оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные материалы		Технология/процедура оценивания (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1	Биоразнообразие	ПКв-1	Тестовое задание	1-11	<p><i>Бланочное или компьютерное Тестирование</i></p> <p>Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.</p>
			Письменный ответ	31-42	
			Собеседование (вопросы для зачета)	60-70	
2	Археи	ПКв-1	Тестовое задание	12-14	<p><i>Бланочное или компьютерное Тестирование</i></p> <p>Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.</p>
			Письменный ответ	43-45	
			Собеседование (вопросы для зачета)	71-75	
3	Микроорганизмы	ПКв-1	Тестовое задание	15-30	<p><i>Бланочное или компьютерное Тестирование</i></p> <p>Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.</p>
			Письменный ответ	46-60	
			Собеседование (вопросы для зачета)	76-90	

			Реферат	97-104	Отметка «неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»
--	--	--	---------	--------	---

### 3 Оценочные материалы для промежуточной аттестации.

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

Для оценки знаний, умений, навыков студентов по дисциплине применяется бально-рейтинговая система оценки сформированности компетенции студента.

Бально-рейтинговая система оценки осуществляется в течение всего семестра при проведении аудиторных занятий и контроля самостоятельной работы. Показателями ОМ являются: текущий опрос в виде собеседования на лабораторных работах и выполнения тестовых заданий. Оценки выставляются в соответствии с графиком контроля текущей успеваемости студентов в автоматизированную систему баз данных (АСУБД) «Рейтинг студентов».

Обучающийся, набравший в семестре более 60 % от максимально возможной бально-рейтинговой оценки работы в семестре получает зачет автоматически.

Студент, набравший за текущую работу в семестре менее 60 %, т.к. не выполнил всю работу в семестре по объективным причинам (болезнь, официальное освобождение и т.п.) допускается до зачета, однако ему дополнительно задаются вопросы на собеседовании по разделам, выносимым на зачет.

Аттестация обучающегося по дисциплине проводится в форме тестирования и предусматривает возможность последующего собеседования (зачета). Зачет проводится в виде тестового задания или собеседования.

Каждый вариант теста включает 20 контрольных заданий, из них:

- 7 контрольных заданий на проверку знаний;
- 7 контрольных заданий на проверку умений;
- 6 контрольных заданий на проверку навыков.

В случае неудовлетворительной сдачи зачета студенту предоставляется право повторной сдачи в срок, установленный для ликвидации академической задолженности по итогам соответствующей сессии. При повторной сдаче зачета количество набранных студентом баллов на предыдущем зачете не учитывается.

#### 3.1 Тесты (тестовые задания)

##### 3.1.1. Шифр и наименование компетенции

**ПКв-1** Способен организовывать и управлять научно-исследовательскими работами, в том числе при проведении экспериментов, оформлении рационализаторских предложений и заявок на изобретения

№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами
1	Процесс превращение органических соединений из неорганических за счет энергии света называется: 1) <b>Фотосинтез</b> , 2) Фотопериодизм, 3) Гомеостаз, 4) Фототропизм.
2	Факторы неорганической среды, влияющие на жизнь и распространение живых организмов, называют: 1) <b>Абиотическими</b> ,

	2) Живыми, 3) Антропогенными, 4) Биотическими.
3	Всеядные организмы: 1) Детритофаги, 2) Фагоциты, 3) <b>Полифаги</b> , 4) Монофаги.
4	Виды, обладающие ограниченными ареалами распространения: 1) Убиквисты, 2) Космополиты, 3) Реликты, 4) <b>Эндемики</b> .
5	3. Совокупность особей одного вида, населяющих определенное пространство: 1) Экосистема. 2) Фитонциды. 3) Гидробионтами. 4) <b>Популяция</b> .
6	Последовательная смена биоценозов: 1) Стация, 2) Флуктуация, 3) Осциляция, 4) <b>Сукцессия</b> .
7	Бактерии это: 1) <b>Микроорганизмы, не имеющие оформленного ядра</b> , 2) Относятся к эукариотам, 3) Имеют ядерную оболочку, 4) Имеют капсид.
8	Основной таксономической единицей в микробиологии является: 1) <b>Вид</b> 2) Род 3) Семейство 4) Порядок
9	Вирусы: 1) Относятся к эукариотам 2) Имеют ядро с ядерной оболочкой 3) В патологии человека не участвуют 4) <b>Мельчайшие микроорганизмы, не имеющие клеточного строения</b>
10	Половое размножение организмов эволюционно более прогрессивно, так как оно: 1) способствует их широкому распространению в природе 2) обеспечивает быстрое увеличение численности 3) <b>способствует появлению большого разнообразия генотипов</b> 4) сохраняет генетическую стабильность вида
11	3. Микроорганизмы относят к царствам: 1) прокариот 2) эукариот 3) вирусов 4) <b>всем перечисленным</b>
12	К домену «Eucarya» (эукариоты) относят: 1) <b>Fungi (грибы)</b> 2) <b>Protozoa (простейшие)</b> 3) Bacteria (истинные бактерии) 4) Archaeobacteria (архебактерии)
13	К прокариотам относят домены: 1) Fungi (грибы) 2) Protozoa (простейшие) 3) <b>Bacteria (истинные бактерии)</b> 4) <b>Archaeobacteria (архебактерии)</b>
14	К клеточным формам микроорганизмов не относят следующие домены: 1) истинных бактерий (эубактерий) 2) архебактерий 3) эукариот

	<b>4) прионов</b>
15	Сколько существует групп патогенных биологических агентов (ПБА) для человека: 1) 3 <b>2) 4</b> 3) 5 4) 6
16	Совокупность микроорганизмов с внутривидовыми или наследственными отличиями по антигенным свойствам называют: 1) биовар 2) серовар 3) эковар 4) резистенсвар
17	В каких оптимальных единицах измеряют размеры бактерий: 1) мм <b>2) мкм</b> 3) нм 4) пм
18	На долю ДНК в нуклеоиде бактерий приходится: 1) около 10% 2) около 20% 3) около 30% <b>4) около 60%</b>
19	Перечислите грамположительные палочки: 1) стафилококки 2) <b>лактобациллы</b> 3) кишечная палочка 4) <b>клостридии</b>
20	В чем особенность строения микоплазм: 1) не имеют аппарата передвижения 2) не имеют выраженной капсулы 3) <b>не имеют клеточной стенки</b> 4) не имеют рибосом
21	Укажите функции спор бактерий: 1) способ размножения 2) запас питательных веществ 3) участие в метаболизме 4) <b>сохранение вида при неблагоприятных условиях</b>
22	Для грибов характерно: 1) отсутствие клеточной стенки 2) <b>высокое содержание хитина в клеточной стенке</b> 3) наличие нуклеоида 4) <b>наличие оформленного ядра</b>
23	Укажите возможные виды идентификации микроорганизмов: 1) морфологическая 2) биохимическая 3) генетическая 4) <b>все ответы верны</b>
24	Вирион представляет собой: 1) молекулу ДНК 2) молекулу РНК 3) капсид 4) <b>полноценную вирусную частицу</b>
25	Характеристика облигатных анаэробов: 1) Содержат цитохромы <b>2) В присутствии кислорода погибают</b> 3) При действии кислорода образуется вода, которая губит клетку 4) Для роста необходим солнечный свет
26	Основной таксономический метод окраски бактерий: 1) По Нейссеру <b>2) По Граму</b> 3) По Морозову 4) По Леффлеру

27	<p>Плазмида бактерий - это:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. клеточный элемент, несущий генетическую информацию, функционирующий и размножающийся независимо от хромосомы хозяина</b></li> <li>участок ДНК, способный самостоятельно мигрировать из одной плазмиды в другую внутри бактерии, а также в хромосому или бактериофаг; самостоятельно не реплицируется</li> <li>участок ДНК, способный перемещаться в различные участки хромосомы бактерии, самостоятельно не реплицируется</li> <li>Органоид, которые участвуют в синтезе энергии.</li> </ol>
28	<p>Изменчивость у микроорганизмов может возникать в результате:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) модификаций</li> <li>2) мутаций</li> <li>3) рекомбинаций</li> <li><b>4) все перечисленное верно</b></li> </ol>
29	<p>Трансформация - это:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ненаследственные изменения какого - либо признака микроорганизма, приобретаемые им в результате собственной деятельности или воздействия окружающей среды</li> <li>2. изменения в первичной структуре ДНК микроорганизма, выражающиеся в наследственно закреплённой утрате или изменении какого –либо признака</li> <li><b>3. перенос генетической информации от бактерии - донора к реципиенту посредством “голых“ фрагментов ДНК</b></li> <li>4. перенос генетического материала от бактерии - донора к реципиенту посредством бактериофагов</li> </ol>
30	<p>По происхождению различают мутации:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) прямые</li> <li>2) обратные</li> <li><b>3) спонтанные</b></li> <li><b>4) индуцированные</b></li> </ol>
31	<p>К микроорганизмам, не имеющим клеточного строения, относятся:          Ответ – вирусы</p>
32	<p>Бактерии, питающиеся за счет готовых органических соединений:          Ответ – гетеротрофы</p>
33	<p>Бактерии, использующие для построения своих клеток диоксид углерода и другие органические соединения:          Ответ – автотрофы</p>
34	<p>Сконструировал микроскоп, увидел и зарисовал микробов:          Ответ – Левенгук</p>
35	<p>Термофилы-это бактерии, развивающиеся при температуре:          Ответ – 50-70 градусов</p>
36	<p>Микроорганизмы, занимающие промежуточное положение между плесневыми грибами и бактериями:          Ответ – актиномицеты</p>
37	<p>Микроорганизмы, разлагающие органические соединения растительного и животного происхождения - это:          Ответ - сапрофиты</p>
38	<p>Микроорганизмы, развивающиеся на поверхности растений, называются:          Ответ - Эпифитами</p>
39	<p>При грудном вскармливании преобладающей микрофлорой кишечника являются:          Ответ - бифидумбактерии</p>
40	<p>В составе нормальной микрофлоры влагалища доминируют:          Ответ - лактобактерии</p>
41	<p>Тетракокки- шаровидные микроорганизмы, расположенные по ? шт...:          Ответ - по четыре</p>
42	<p>Какие микроорганизмы паразитируют непосредственно внутри клеток:          Ответ – вирусы</p>
43	<p>Какой средний размер клеток архей:          Ответ – 1–2 мкм</p>
44	<p>Каким путём размножаются археи:          Ответ – бесполом</p>
45	<p>Где находится генетический материал у архей?          Ответ – В цитоплазме</p>
46	<p>Антибиотикограмма - это:          Ответ - определение чувствительности микробов к антибиотикам</p>

47	Олиготрофные микроорганизмы почвы - это: Ответ – микроорганизмы, способные ассимилировать органические соединения из растворов низкой концентрации
48	Дисбактериоз это: Ответ - нарушение количественного и качественного состава микрофлоры
49	Аллохтонной микрофлорой является: Ответ – совокупность микроорганизмов, случайно попавших в данный биоценоз и сохраняющихся в нем в течение ограниченного промежутка времени
50	Как расшифровывается БГКП: Ответ - Бактерии группы кишечной палочки
51	Колонизационной резистентностью является: Ответ - это совокупность механизмов, обеспечивающих способность микробиоты и макроорганизма, кооперативно взаимодействуя, защищать экосистему от воздействия патогенной микрофлоры
52	Вибрионы – микроб, имеющие форму: Ответ - изогнутой палочки напоминающей запятую
53	Спириллы-микроорганизмы в виде: Ответ – спирально извитых палочек с 3-5 витками
54	Кто такие Метаногены: Ответ – высокоспециализированные строго анаэробные организмы, получающие энергию за счёт окисления молекулярного водорода, сопряжённого с восстановлением углекислого газа
55	Засчет чего получают энергию сульфатредуцирующие: Ответ – засчет восстановления сульфатов до сероводорода
56	Литоавтотрофный тип метаболизма архей: Ответ – метаболизм, при котором источниками энергии служат молекулярный водород или элементная сера, а окислителями – кислород, нитрат-, сульфат- и тиосульфатионы и элементная сера.
57	Какие три царства включает домен архей: Ответ – Euryarchaeota, Crenarchaeota и Nanoarchaeota
58	Что такое вирусология? Ответ – раздел микробиологии, изучающий вирусы, их морфологию, физиологию, генетику, а также эволюцию вирусов и вопросы экологии.
59	На какие большие две группы подразделяются вирусы? Ответ – РНК и ДНК-геномные вирусы
60	Что такое микробиом? Ответ – сообщество микроорганизмов, населяющих конкретную среду обитания, или совокупность генов микроорганизмов такого сообщества

Критерии и шкалы оценки:

Процентная шкала 0-100 %; отметка в системе

«неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»

0-59,99% - неудовлетворительно;

60-74,99% - удовлетворительно;

75- 84,99% -хорошо;

85-100% - отлично.

### 3.2 Зачет

#### 3.2.1. Шифр и наименование компетенции

*ПКв-1* Способен организовывать и управлять научно-исследовательскими работами, в том числе при проведении экспериментов, оформлении рационализаторских предложений и заявок на изобретения

#### Вопросы для зачета

Номер вопроса	Текст вопроса
61	Структура и уровни биоразнообразия <b>Ответ:</b>

	<p>Биоразнообразие — разнообразие жизни во всех её проявлениях, а также показатель сложности биологической системы, разнокачественности её компонентов. Под биоразнообразием понимают разнообразие на трёх уровнях организации: генетическое разнообразие (разнообразие генов и их вариантов — аллелей), видовое разнообразие (разнообразие видов в экосистемах) и, наконец, экосистемное разнообразие, то есть разнообразие самих экосистем. Альфа-разнообразие — разнообразие внутри сообщества. Бета-разнообразие — разнообразие между сообществами. Гамма-разнообразие — разнообразие надценотической системы по градиентам среды.</p>
62	<p>Видовое разнообразие. Понятие вида</p> <p><b>Ответ:</b></p> <p>Видовое разнообразие – перечень видов, входящих в состав биоценоза. В первом приближении биологическое разнообразие видов характеризуется двумя признаками — видовым богатством и выровненностью. Видовая насыщенность — количество видов, приходящихся на единицу площади или единицу объема биотопа. Видовое разнообразие обеспечивает стабильность экосистемы. Вид (лат. species) — основная структурная единица биологической систематики живых организмов (животных, растений и микроорганизмов); таксономическая, систематическая единица, группа особей с общими морфофизиологическими, биохимическими и поведенческими признаками, способная к взаимному скрещиванию, которое даёт в ряду поколений плодовитое потомство, закономерно распространённая в пределах определённого ареала и сходно изменяющаяся под влиянием факторов внешней среды</p>
63	<p>Таксономическое, типологическое, структурное биоразнообразие</p> <p><b>Ответ:</b></p> <p>Разнообразие организмов можно разделить на таксономическое, или филетическое (группировка по родству), и типологическое, или не филетическое (группировки по тем или иным категориям признаков, не сводимых к родству, например структурным, функциональным, структурно-функциональным, географическим, экологическим, синэкологическим и т. д.) Круг признаков, учитываемых в анализе типологического разнообразия, может быть неограниченно широк и зависит от задач исследования. Примером могут служить жизненные формы, стратегии жизни, ценотипы, типы метаболизма, сукцессионный статус видов (т. е. место в сукцессионных рядах или системах). Таксономическое разнообразие далее подразделяется на иерархические уровни с серией подуровней: видовой, популяционно-генетический (подуровни – популяции разного ранга, подвиды), генотипов (фенотипы), генов и их аллелей. Можно выделять уровни надвидовых таксонов (род, семейства и т. д., вплоть до царства). Сопряженность таксономического и типологического разнообразия ложится в основу организации баз и банков типологической информации об организмах. Однако информация о любом типе разнообразия поступает через виды как фундаментальные единицы биоразнообразия.</p>
64	<p>Разнообразие биомов</p> <p><b>Ответ:</b></p> <p>Биом — совокупность экосистем одной природно-климатической зоны. По другим источникам биом — более крупная, чем биоценоз, биосистема, включающая в себя множество тесно связанных биоценозов. Существует несколько классификаций биомов, включающих от 10 до 32 типов. Распределение биомов происходит по принципу широтной зональности (температурной поясности) и вертикальной зональности (высотная поясность, связанная с понижением температур при увеличении высоты над уровнем моря), а также секторности (по распределению осадков). Наиболее важные биомы суши: тундра, тайга, широколиственные леса, степи, саванны, пустыни, тропические влажные леса, зимнезеленые леса, средиземноморский тип экосистем. Биомы водных экосистем определяются в первую очередь соленостью воды, содержанием в ней элементов питания, кислорода, температурой, скоростью течения.</p>
65	<p>Сравнительная характеристика классов Euryarchaeota класс Thermoprotei, Thermococci и Archaeoglobi</p> <p><b>Ответ:</b></p>

	<p>К эвриархеотам относят метанообразующие археи (например, <i>Methanobacterium palustre</i>), экстремальные галофилы (например, <i>Halobacterium salinarum</i>) и некоторые экстремальные термофилы (например, <i>Thermoplasma acidophilum</i>). Их отделяют от других архей, основываясь на последовательностях рРНК. Тип содержит организмы различной формы, включая палочки и кокки. Эвриархеоты могут проявляться как грамположительными, так и грамотрицательными в зависимости от того, присутствует ли псевдомуреин в клеточной стенке. Эвриархеоты также демонстрируют разнообразный образ жизни, включая метаногенов, галофилов, сульфатредукторов и крайних термофилов в каждой из них. Другие живут в океане, наполненные планктоном и бактериями.</p>
66	<p>Мембранный аппарат. Состав липидов</p> <p><b>Ответ:</b></p> <p>Мембраны состоят из липидов трёх классов: фосфолипиды, гликолипиды и холестерол. Фосфолипиды и гликолипиды (липиды с присоединёнными к ним углеводами) состоят из двух длинных гидрофобных углеводородных «хвостов», которые связаны с заряженной гидрофильной «головой». Холестерол придаёт мембране жёсткость, занимая свободное пространство между гидрофобными хвостами липидов и не позволяя им изгибаться. Поэтому мембраны с малым содержанием холестерола более гибкие, а с большим — более жёсткие и хрупкие. Также холестерол служит «стопором», препятствующим перемещению полярных молекул из клетки и в клетку. Важную часть мембраны составляют белки, пронизывающие её и отвечающие за разнообразные свойства мембран. Их состав и ориентация в разных мембранах различаются. Рядом с белками находятся аннулярные липиды — они более упорядочены, менее подвижны, имеют в составе более насыщенные жирные кислоты и выделяются из мембраны вместе с белком. Без аннулярных липидов белки мембраны не работают.</p>
67	<p>Геном. Плазмиды.</p> <p><b>Ответ:</b></p> <p>Геном — совокупность наследственного материала, заключённого в клетке организма. Геном содержит биологическую информацию, необходимую для построения и поддержания организма. Большинство геномов, в том числе геном человека и геномы всех остальных клеточных форм жизни, построено из ДНК, однако некоторые вирусы имеют геномы из РНК. Плазмиды (англ. plasmids) — небольшие молекулы ДНК, физически обособленные от хромосом и способные к автономной репликации. Главным образом плазмиды встречаются у бактерий, а также у некоторых архей и эукариот (грибов и высших растений).</p>
68	<p>Способность к автотрофии, литотрофии, миксотрофии, аэробному и анаэробному дыханию, брожению</p> <p><b>Ответ:</b></p> <p>Автотрофы, или автотрофные организмы — организмы, синтезирующие органические вещества из неорганических. Литотрофы — организмы, для которых донорами электронов, необходимых для процессов биосинтеза (например, фиксации углерода) или запасания энергии (например, синтеза АТФ), через аэробное или анаэробное дыхание, являются неорганические вещества. Миксотрофы — организмы, способные использовать различные источники углерода и доноры электронов. Миксотрофы могут быть одновременно фототрофами и хемотрофами, литотрофами и органотрофами. Аэробное дыхание — совокупность биохимических реакций окисления органических и неорганических субстратов, в ходе которых происходит перенос электронов от доноров к конечному акцептору — молекулярному кислороду. Анаэробное дыхание — это биохимический процесс окисления органических субстратов или молекулярного водорода с использованием в дыхательной ЭТЦ в качестве конечного акцептора электронов вместо O<sub>2</sub> других окислителей неорганической или органической природы</p>
69	<p>Геохимическая деятельность. Круговорот веществ.</p> <p><b>Ответ</b></p> <p>Геохимия — наука о химическом составе Земли и планет, законах распределения и движения элементов и изотопов в различных геологических средах, процессах формирования горных пород, почв и природных вод. Биогеохимия — это область</p>

	<p>исследований, изучающая влияние жизни на химию Земли. Круговорот веществ в биосфере — циклический, многократно повторяющийся процесс совместного, взаимосвязанного превращения и перемещения веществ. Продуценты – это живые организмы, которые способны синтезировать органическое вещество из неорганических составляющих с использованием внешних источников энергии. Консументы – живые существа, не способные строить свое тело на основе использования неорганических веществ и требующие поступления органического вещества извне. Редуценты – это организмы-гетеротрофы, использующие в качестве пищи мертвое органическое вещество.</p>
70	<p>Круговорот серы, железа, азота</p> <p><b>Ответ</b></p> <p>В атмосфере содержится много азота (71 %) в форме молекулярного азота. Он недоступен для большинства живых организмов. Только некоторые виды прокариот (клубеньковые бактерии, почвенные бактерии родов азотобактер и клубоцианобактерии) могут превращать в ионы аммония. В дальнейшем этот азот включается в аминокислоты и белки. После гибели этих организмов органические соединения азота снова превращают аммиак. Почвенные бактерии окисляют аммоний в нитриты, а затем в нитраты. В почву в конечном счете попадают азотистые продукты обмена животных, которые также окисляются микроорганизмами. Нитраты и аммоний из почвы поглощаются корнями растений. В растениях происходит восстановление нитратов до аммония, который включается в аминокислоты и белки. Они служат пищей животным, которые частично используют их для создания собственных белков, а частично окисляются с образованием аммиака, мочевины, мочевой кислоты (в зависимости от группы животных), которые выводятся в окружающую среду.</p> <p>Круговорот серы также тесно связан с живым веществом. Сульфидная сера окисляется в биосфере при участии многочисленных микроорганизмов до сульфатной серы почв и водоемов. Сульфаты поглощаются растениями, восстанавливаются ими до сульфидов и включаются в состав аминокислот. В организмах сера входит в состав аминокислот и белков, а у растений, кроме того, в состав эфирных масел и т. д. При разрушении белков при участии микроорганизмов образуется сероводород. Далее сероводород окисляется либо до элементарной серы, либо до сульфатов.</p> <p>В биологических системах железо связано с органическими веществами. В почве железо существует в органической и неорганической формах. В земной экосистеме растения сначала поглощают железо через корни из почвы. Это предельно важное питательное вещество, которое перемещается между живыми организмами и геосферой. Железо является важным ограничивающим питательным веществом для растений, которые используют его для производства хлорофилла. Фотосинтез зависит от адекватного снабжения этим металлом. Растительные организмы усваивают неорганические соединения железа в почве в растворимой форме и передают их в животные организмы. Животные потребляют растения и используют железо для производства гемоглобина. Когда они умирают, то разлагаются и бактерии возвращают металл в почву. Так происходит и самими растениями после их гибели. На этом круговорот во внешней среде замыкается</p>
71	<p>Молекулярные и структурные аспекты организации организмов различных таксономических групп</p> <p><b>Ответ</b></p> <p>Для организмов, существующих в настоящее время, можно выделить четыре основные формы структурной организации: одноклеточная, сифоновая, колониальная и многоклеточная. Из ныне живущих организмов к одноклеточным относятся бактерии и одноклеточные протисты. Бактерии не имеют структурированного ядра, их наследственная информация хранится в единственной хромосоме. Одноклеточные протисты содержат ядро, число хромосом в котором зависит от видовой принадлежности организма. Сифоновая форма организации — это особая форма одноклеточных организмов, тело которых состоит из одной многоядерной клетки, достигающей иногда гигантских размеров и разделенной на</p>

	<p>две части, подобные стеблю с листьями и корню. Такие организмы содержат дисковидные хлоропласты и обладают значительным морфологическим и физиологическим совершенством по сравнению с одноклеточными организмами. Колониальная форма структурной организации - переходная форма от одноклеточных организмов к многоклеточным (колониальные жгутиковые). Дальнейшее усиление дифференциации клеток по строению и выполняемым функциям привело к появлению многоклеточных организмов. У некоторых из них тело не содержит истинных тканей, поэтому не дифференцировано на органы. Такая форма организации тела называется талломом (грибы, водоросли, лишайники, печеночные мхи). У остальных организмов (растения, животные) клетки образуют ткани, ткани формируют органы, объединяемые в системы, отвечающие за определенные процессы жизнедеятельности.</p> <p>Молекулярный уровень — самый низкий уровень проявления жизни. Структурными элементами этого уровня являются молекулы нуклеиновых кислот, белков, липидов, углеводов и других органических веществ. На этом уровне происходят обмен веществ и превращение энергии в живом организме, передача информации в ДНК</p>
72	<p>Метанообразующие археи (фила Eucaryaеota. Классы: Methanobacteria, Methanococci, Methanomicrobia, Methanopyri)</p> <p><b>Ответ</b></p> <p>Метаногены — это археи, которые образуют метан как побочный продукт метаболизма в бескислородных условиях. Широко распространены в заболоченных территориях, где образуют метан (болотный газ), и в кишечниках жвачных млекопитающих и человека, и отвечают за метеоризм. В глубинах океанов биосинтез метана археями обычно пространственно располагается в местах выхода сульфатов. Некоторые являются экстремофилами и обитают в горячих источниках и на больших глубинах, а также на скалах и на глубине многих километров в земной коре. Выделено четыре класса включающие 6 порядков: Methanobacteria (Methanobacteriales), Methanococci (Methanococcales), Methanopyri (Methanopyrales) и Methanomicrobiales с 3 порядками (Methanomicrobiales, Methanosarcinales и Methanocellales). Methanopyrales является филогенетически самым древним, в то время как Methanosarcinales самым молодым.</p>
73	<p>Систематическое положение метаноархей в домене Archaea, их многообразие и таксономия</p> <p><b>Ответ</b></p> <p>Метаногены очень разнообразны по внешнему строению, и вначале их классифицировали как представителей разных морфологических групп анаэробных гетеротрофных бактерий. Метаногенные археи подразделяются на две субгруппы — «автотрофные», или восстанавливающие CO<sub>2</sub> за счет H<sub>2</sub> и «ацетокластические», которые образуют метан из ацетата. Метаногенные археи являются основными участниками глобального углеродного цикла и биотехнологии анаэробного сбраживания. Тип Euryarchaeota включает разнообразные группы метаногенов и галофилов, которые чередуются с неметаногенными линиями. Распространены повсеместно. Некоторые являются экстремально термофильными и живут около «черных курильщиков». Экстремально галофильные, способные к росту в насыщенных солевых растворах археи образуют самостоятельную, к которым относятся представители родов Halobacterium, Halococcus, Natronobacterium, Natronococcus и др. Особую группу эвриархеот составляют кислотолюбивые археи, использующие для жизни органические соединения. Сюда относятся так называемые термоплазмы, развивающиеся в горячих и кислых вулканических источниках и лишённые клеточной стенки - <i>Picrophilus</i>.</p>
74	<p>Строение и химический состав архей</p> <p><b>Ответ</b></p> <p>Многие археи подвижны и имеют жгутики, похожие на бактериальные, но несколько отличающиеся деталями организации. Однако представители этого домена имеют существенные особенности. Важнейшей особенностью архей является своеобразие их рибосомальных и транспортных РНК, их рибосомы различаются также и по форме. Отличительные черты обнаружены и в других компонентах системы синтеза белка. В отличие от всех других организмов археи в составе мембранных липидов имеют не</p>

	<p>жирные кислоты, а многоатомные спирты, обычно с 20 или 40 атомами углерода. В последнем случае липидная пластина мембраны образована мономолекулярным слоем, что, вероятно, придает мембране особую прочность. Покровы клеток у разных архей могут иметь различное строение и химический состав, но им часто присуще наличие поверхностных слоев, образованных определенным образом структурированными и регулярно уложенными белковыми или гликопротеидными молекулами правильной или довольно причудливой формы. Иногда в состав клеточных стенок архей входят пептиды и полисахариды. Некоторые археи осуществляют биохимические процессы, не свойственные никаким другим организмам. Например, только определенные представители архей в процессе своей жизнедеятельности образуют метан. Большинство архей – экстремофилы, то есть развиваются в экстремальных условиях, при высокой температуре, кислотности, в насыщенных солевых растворах.</p>
75	<p>Экстремально галофильные метаноархеи</p> <p><b>Ответ</b></p> <p>Археи живут в широком диапазоне сред обитания и являются важной частью глобальной экосистемы, могут составлять до 20 % общей биомассы. Экстремофильные археи относятся к четырём главным физиологическим группам: галофилам, термофилам, ацидофилам и алкалифилам. До сих пор метаногены, обитающие в гиперсоленой среде, были идентифицированы только в пределах отряда Methanosarcinales. Галофилы, включая род Halobacterium, живут в экстремально солёных средах, таких как солёные озёра, и при минерализации больше 20—25 % превосходят по численности своих соседей-бактерий. Экстремально галофильные, способные к росту в насыщенных солевых растворах археи - представители родов Halobacterium, Halococcus, Natronobacterium, Natronococcus и некоторых других. Они развиваются при концентрациях солей, превышающих 250–300 г/л. Natronobacterium и Natronococcus, кроме того, предпочитают щелочные водоемы с крайне высокими значениями pH. Их используют в качестве источника энергии солнечный свет, другие виды архей фиксируют углерод, однако, в отличие от растений и цианобактерий (синезелёных водорослей), ни один вид архей не делает и то, и другое одновременно</p>
76	<p>Своеобразие экологических ниш, занимаемых экстремально-галофильными археями</p> <p><b>Ответ</b></p> <p>Классификация экстремально галофильных архей проводится в соответствии с их морфологией и ионным составом среды обитания (в родовом названии используется приставка Halo- в случае обогащенности воды хлоридом натрия или магния и Natrono-, если это содовый водоем). Галоархеи имеют палочковидную (Halobacterium, Natronobacterium и др.) или сферическую форму (Halococcus, Natronococcus и др.), а также бывают плеоморфными. Natronobacterium и Natronococcus развиваются при концентрациях солей, превышающих 250–300 г/л. Natronobacterium и Natronococcus, кроме того, предпочитают щелочные водоемы с крайне высокими значениями pH. Галофилы населяют соляные озера, например Мертвое море. Археи обнаружены в соляных озерах США, Кении, в солянах (мелких водоемах для выпаривания морской воды и получения соли). Соляные озера на юге России тоже заселены галофильными археями.</p>
77	<p>Бактерии, образующие эндогенные споры. Определение понятия «эндоспора»</p> <p><b>Ответ</b></p> <p>Эндоспооры — покоящиеся формы бактерий, которые образуются в результате скоординированной дифференцировки двух дочерних клеток, образовавшихся при удвоении генома исходной бактерии, причём одна из них проникает внутрь цитоплазмы другой дочерней клетки, которая становится внешней. Далее внешняя дочерняя клетка (её иногда называют спорангием) погибает программируемой гибелью, а внутренняя клетка (преспора) становится собственно эндоспорой и входит в состояние максимального физиологического покоя, при котором все физиологические процессы внутри споры останавливаются (гиперанабиоза). Она становится чрезвычайно резистентной к неблагоприятным условиям окружающей среды и может сохранять жизнеспособность в течение длительного времени.</p>

	<p>Эндоспоры образуют представители около 25 родов из типа фирмикут: <i>Bacillus</i>, <i>Clostridium</i>, <i>Dendrosporobacter</i>, <i>Desulfosporosinus</i>, <i>Desulfotomaculum</i>, <i>Halobacillus</i>, <i>Heliophilum</i>, <i>Oscillospira</i>, <i>Sporobacter</i>, <i>Sporobacterium</i>, <i>Sporohalobacter</i>, <i>Sporolactobacillus</i>, <i>Sporomusa</i>, <i>Sporosarcina</i>, <i>Sporotomaculum</i>, <i>Sulfobacillus</i>, <i>Thermoactinomyces</i> и другие. В подавляющем большинстве случаев спорогенные бактерии являются грамположительными, хотя есть и исключения. Например, <i>Sporomusa ovata</i> и <i>Heliophilum fasciatum</i> относятся к числу грамотрицательных бактерий</p>
78	<p>Границы и объем группы моноспоровых грамположительных бактерий, образующих эндогенные споры</p> <p><b>Ответ</b></p> <p>Грамположительные бактерии составляют огромную массу почвенных микроорганизмов. Среди них мало патогенных форм, нет внутриклеточных паразитов, автотрофных фото- или хемосинтетиков. Спорообразующие бактерии — обычные обитатели почв. Общий признак для всех представителей этой группы — способность образовывать покоящиеся клетки, эндоспоры, которые обладают уникальной устойчивостью к нагреванию, токсическим веществам, ультрафиолетовому свету и ионизирующей радиации. Вегетативные клетки спорообразующих бактерий обычно подвижны; размножаются они поперечным делением. Только один род в этой группе представлен кокками (<i>Sporosarcina</i>), все остальные — палочки. Среди образующих эндоспоры бактерий есть аэробы (<i>Bacillus</i>, <i>Sporosarcina</i>) и анаэробы (<i>Clostridium</i>, <i>Desulfotomaculum</i>). Спорообразующие анаэробы представлены только двумя родовыми таксонами — <i>Clostridium</i> и <i>Desulfotomaculum</i>, но они очень разнообразны по физиологии. Морфологически — это довольно крупные палочки с тупыми, закругленными или заостренными концами.</p>
79	<p>Паразитизм как образ жизни некоторых бактерий</p> <p><b>Ответ</b></p> <p>Бактерии-паразиты питаются за счёт живых организмов и наносят им вред. Многие бактерии-паразиты являются болезнетворными, они вызывают болезни растений, животных и человека. Алгоритм внутриклеточного паразитирования бактерий не зависит от того, является ли бактерия абсолютным или внутриклеточным паразитом. В зависимости от локализации бактериальной репликативной ниши внутриклеточные паразиты делятся на цитозольные и вакуолярные. Бактерии родов <i>Rickettsia</i>, <i>Shigella</i>, <i>Chlamydia</i> и вид <i>Listeria monocytogenes</i> используют в процессе внутриклеточного паразитирования аппарат полимеризации актина клетки хозяина. Эти бактерии обладают эффекторными белками, домены которых идентичны эффекторным белкам клетки хозяина. У бактерий рода <i>Shigella</i> в этом процессе активное участие принимают эффекторные белки третьего типа секреторной системы. <i>Listeria monocytogenes</i> в отличие от других цитозольных бактериальных внутриклеточных паразитов обладает двумя формами паразитирования: цитозольным и вакуолярным. У бактерий рода <i>Brucella</i> в создании репликативной ниши внутри клетки решающую роль выполняют эффекторные белки четвертого типа секреторной системы, которые также участвуют в модуляции врожденного иммунного ответа.</p>
80	<p>Динамичность взаимоотношений паразита и хозяина. Экологическая роль паразитизма</p> <p><b>Ответ</b></p> <p>Бактерии вообще очень разные и по способу питания тоже. Среди них есть хищники, сапрофиты, симбионты и паразиты. Паразитизма — тип взаимоотношений, при котором один из партнеров по симбиозу, в данном случае макроорганизм, испытывает на себе вредное воздействие другого партнера — микроорганизма, который является патогенным. Паразитами называют те бактерии, которые вызывают болезни, ещё их называют патогенными. Например, туберкулёзная палочка, или палочка Коха - причина туберкулёза. Паразитизм достаточно широко распространен среди микроорганизмов. Влияние паразитов на состояние макроорганизма происходит не только благодаря трофическим взаимодействиям (использование организма хозяина в качестве среды обитания и источника питания), но и патогенным воздействиям, обусловленным токсическими и иммунологически чужеродными метаболитами паразитов.</p>

81	<p>Бактерии - эндо- и эктопаразиты бактерий из родов: <i>Bdellovibrio</i>, <i>Daptobacter</i>, <i>Micavibrio</i> и др. Таксономия и филогения</p> <p><b>Ответ</b></p> <p>Род <i>Bdellovibri</i> включает мелкие подвижные Gr(-) клетки. Типовой вид - <i>B. bacteriovorus</i>. Хемоорганотрофы, аэробы. Не сбраживают углеводы. Обладают протеолитической и оксидазной активностью. Оптимум роста около 30°C. Прикрепление паразитической бактерии <i>Bdellovibrio</i> к клетке хозяина — <i>Pseudomonas</i> (по Штольбу, 1963). Различают 2 стадии развития. Паразитическая стадия – клетки имеют вид изогнутых неподвижных палочек размерами 0,3 - 0,4x0,8 -2 мкм. Свободные формы полиморфны - монотрихальные изогнутые палочки таких же или больших размеров. Паразитируют в периплазме <i>E.coli</i>, протей, вибрионов, псевдомонад, сераций и других Gr-) бактерий. Для паразитических видов характерен сложный и варьирующий цикл развития: обитание в абиогенной среде; прикрепление к клеточной стенке бактерий и проникновение в периплазму хозяина, сопровождающееся утратой жгутика; размножение в периплазме, протекающее по типу изоморфного деления, фрагментации длинной S-образной или спиралевидной структуры, или множественного деления с образованием сферопластов; выход из бактерии типичных жгутиковых форм, сопровождающийся разрушением бактерии-хозяина.</p> <p><i>Micavibrio</i> - род эпибиотических хищных бактерий. В отличие от <i>Bdellovibrio</i>, <i>Micavibrio</i> не вторгаются в периплазматическое пространство своей жертвы, а питаются, прикрепляясь к ее поверхности. Первоначально <i>Micavibrio aeruginosavorus</i> был обнаружен при поиске следов бактерий вида <i>Bdellovibrio</i> в сточных водах. Было обнаружено, что <i>M. aeruginosavorus</i>, подобно <i>Bdellovibrio</i>, также обладает хищническими наклонностями в отношении других бактерий, однако способ поедания своей добычи <i>aeruginosavorus</i> отличается от <i>Bdellovibrio</i> по-разному. <i>M. aeruginosavorus</i> выискивают свою добычу, в первую очередь <i>Pseudomonas aeruginosa</i>, и прикрепляются к их клеточной стенке с помощью. После прикрепления хищные бактерии используют специализированный фермент, называемый <i>Bdellovibrio</i>-подобный белок (BLP), который позволяет им разрушать клеточную стенку <i>P. aeruginosa</i>, поглощая содержимое клетки-жертвы. <i>Daptobacter</i> также способен проникать в клетку жертвы. Этот род бактерий пока ещё не так широко изучен.</p>
82	<p>Микоплазмы. Филогения и таксономия микоплазм: терминологические проблемы в классификации</p> <p><b>Ответ</b></p> <p>Микоплазмы – это прокариоты, не имеющие клеточной стенки. Размеры -125-800 нм. Полиморфны: сферические, эллипсоидные, нитевидные и др. В цитоплазматической мембране высокое содержание холестерина. Неподвижны. Спор и капсул не образуют. По типу дыхания факультативные анаэробы. Встречаются также анаэробы и аэробы. Особенности размножения: от элементарной частицы отшнуровывается нить, которая фрагментируется. Возможно деление и почкование. Принципиальные отличия от других прокариот: нет клеточной стенки → нет определенной формы, в ЦПМ содержатся стеринны и очень сильно отличаются по структуре ДНК.</p> <p>Отдел <i>Tenericutes</i> Класс <i>Mollicutes</i> Порядок <i>Mycoplasmatales</i> Семейство <i>Mycoplasmataceae</i> Род <i>Mycoplasma</i> и <i>Ureaplasma</i></p>
83	<p>Цитологические особенности микоплазм. Стеринны и каротиноиды в мембранах микоплазм и их функции.</p> <p><b>Ответ</b></p> <p><i>Mycoplasma</i> - род бактерий, у которых, как и у других представителей класса <i>Mollicutes</i>, отсутствует клеточная стенка вокруг их клеточных мембран. Пептидогликан (муреин) отсутствует. Это свойство делает их естественно устойчивыми к антибиотикам, которые нацелены на синтез клеточной стенки (таким, как бета-лактамы антибиотики). Они могут быть паразитическими или сапротрофными. Микоплазмы имеют особое строение. Снаружи микоплазмы имеют</p>

	<p>трехслойную липопротеиновую цитоплазматическую мембрану, содержащую холестерин, концентрация которого может достигать 40% от количества всех мембранных липидов. Отсутствие ригидной клеточной стенки определяет осмотическую чувствительность и пластичность микоплазм (разнообразие размеров и форм микробных клеток), их способность проходить через поры с диаметром 0,22 мкм. Отсутствие клеточной стенки сближает микоплазмы с L-формами бактерий. Микоплазмы не способны синтезировать компоненты клеточной стенки. Вместо неё микоплазмы покрыты трехслойной эластичной мембраной, состоящей из липопротеиновых соединений, фосфолипидов с включением стероидов, которых нет у бактерий и риккетсий. Содержат большое количество белка и нуклеиновых кислот; количество углеводов варьирует. Каротиноиды - желтые, оранжевые или красные пигменты, синтезируемые растениями (а также бактериями и грибами), не растворимы в воде, близкие к витамину А (ретинолу) и через него - к очень важному хромофору ретиналю. Каротиноиды относятся к факторам, защищающим организм от развития опухолей. Каротиноиды отчасти выполняют роль дополнительных фотосинтезирующих пигментов.</p>
84	<p>Переносчики фитопатогенных микоплазм. Вирусы. Сапрофитные микоплазмы из рода <i>Metallogenium</i>. Морфологические особенности и развитие.</p> <p><b>Ответ</b></p> <p>Фитоплазмы – это патогенные микроорганизмы, вызывающие различные заболевания растений (фитоплазмозы), относят к эубактериям без клеточной стенки (микоплазмам). Имеют много общего с фитовирусами, но так же и с бактериями (промежуточное положение между ними. Фитоплазмы не переносятся механически с соком пораженных растений и через семена. Фитоплазмы имеют малые размеры (200—1000 нм), окружены трехслойной цитоплазматической мембраной, внутри клетки могут менять свою форму; заселяют они в основном флоэму, распространяются по растению системно. Размножаются почкованием или бинарным делением. Пораженные ими растения часто вообще не дают урожая, или он резко снижается.</p> <p>Вирус— неклеточный инфекционный агент, который может воспроизводиться только внутри клеток. Вирусы поражают все типы организмов, от растений и животных до бактерий и архей (вирусы бактерий обычно называют бактериофагами). Обнаружены также вирусы, способные реплицироваться только в присутствии других вирусов (вирусы-сателлиты). По своей структуре вирусы представляют собой геометрически правильные образования, состоящие из центральной части (генома) и одной или двух оболочек. В зависимости от количества оболочек вирусы подразделяются на 2 типа: простые вирусы (просто устроенные, безоболочечные, “голые”), состоящие из нуклеиновой кислоты и одной белковой оболочки - капсида; сложные вирусы (сложно устроенные, оболочечные, “одетые”), содержащие кроме нуклеиновой кислоты и капсида внешнюю липопротеиновую оболочку (суперкапсид).</p> <p><i>Metallogenium</i> был впервые открыт Б.В. Перфильевым в иловых отложениях рудоносных озер Карелии и описан как микроорганизм-рудообразователь под видовым названием <i>Metallogenium personatum</i>. <i>Metallogenium</i> - предполагаемый род бактерий, которые обладают сродством к образованию минералов оксидамарганца в форме звезды.</p>
85	<p>Истинные кислородные фототрофные бактерии из фила <i>Cyanobacteria</i></p> <p><b>Ответ</b></p> <p>К царству <i>Cyanobiontes</i> относятся прокариотические, граммотрицательные, одиночные или собранные в колонии тонкостенные клетки, многоклеточные организмы. Фотосинтез идет с выделением кислорода. Содержат хлорофиллы а, реже b, у части встречаются фикобиллипротеины. В качестве доноров кислорода, как правило, используют воду. Это аэробные и факультативно аэробные организмы. Отдел Синезеленые водоросли (<i>Cyanophyta</i>), или Цианеи, или Цианобактерии.</p> <p>Синезеленые водоросли, или цианеи, представляют собой древнейшую группу организмов, широко распространенных в разнообразных водных и вневодных биотопах. Типичная окраска таллома – сине-зеленая. Однако в зависимости от соотношения пигментов она может варьировать и быть желтовато-зеленой, зеленой,</p>

	<p>оливковой и др. Клетка одета оболочкой, нередко легко ослизняющейся. Клеточная оболочка, или клеточная стенка, обычно состоит из четырех четко разграниченных слоев. Поры имеются и в продольных стенках нитей. У многих цианей над клеточной стенкой расположены слизистые слои. Цитоплазма синезеленых водорослей вязкая. Преимущественно в ее периферической части локализованы тилакоиды, которые никогда не образуют групп и располагаются в цитоплазме клетки обособленно. В мембранах тилакоидов содержатся пигменты. К ним относятся хлорофилл а, каротиноиды (<math>\alpha</math>-, <math>\beta</math>-, <math>\epsilon</math>-каротин и ксантофиллы – эхиненон, зеаксантин, криптоксантин и др.), а также фикобилипротеиды – фикоцианин, аллофикоцианин и фикозеритрин. Центр клетки представлен нуклеоплазмой, в которой находятся фибриллы ДНК. Настоящие мембранные ядра у цианей отсутствуют. В ядерном материале (нуклеоиде) <i>Cyanophyta</i>, как и у бактерий, нет гистонов. В цитоплазме клеток цианей имеются рибосомы и нередко газовые вакуоли (псевдовакуоли). Последние состоят из плотноупакованных мембранных субъединиц – газовых везикул, имеющих форму полых цилиндрических трубок с коническими шапочками на концах. Мембраны газовых везикул состоят из белков. Запасными веществами являются гликоген, волютин (полифосфатные гранулы), цианофициновые гранулы, липидные включения.</p>
86	<p>Одноклеточные, колониальные многоклеточные и трихомные формы.</p> <p><b>Ответ</b></p> <p>Одноклеточные организмы - это организмы, которые состоят только из одной клетки, в которой осуществляются все необходимые жизненные функции, присущие многоклеточным организмам. Эти организмы встречаются среди прокариот (бактерии, цианобактерии, архебактерии) и среди основных царств эукариот. Есть одноклеточные животные (например, амеба-протей, эвглена зеленая, инфузория-туфелька), одноклеточные растения (например, зеленые водоросли хламидомонада и хлорелла, диатомовые водоросли), одноклеточные грибы (мукор, дрожжи). Одноклеточные организмы, как правило, имеют малые размеры, то есть микроорганизмами. Однако некоторые одноклеточные животные видимые невооруженным глазом, а некоторые многоклеточные организмы микроскопические.</p> <p>Колониальные организмы - это организмы, состоящие из многих клеток одного или нескольких типов, функционирующих независимо друг от друга. В колониальных организмах относятся колониальные жгутиковые (например, вольвокс, евдорина), колониальные инфузории (зоотамнии), колониальные кишечнополостные (сифонофора, коралловые полипы ) и др. Колониальными есть организмы, в которых особи дочерних поколений за бесполого размножения остаются соединенными с материнским организмом, образуя более или менее сложное сочетание - колонию. В растительных жгутиковых (евдорина, гониум) клетки колонии сочетаются между собой киселем. А в колонии вольвокса отдельные клетки не полностью изолированы друг от друга, а связаны между собой тонкими цитоплазматическими мостиками.</p> <p>Нитчатые формы бактерий, или трихомные – это в большинстве случаев палочковидные клетки, которые соединяются в длинные цепочки, объединяемые либо слизью, либо чехламивлагалищами, либо плазмодесмами (мостиками) либо общей оболочкой. Обычно снаружи трихом покрыт дополнительными оболочками, которые не участвуют в образовании перегородок между клетками.</p>
87	<p>Гормогонии, бaeоциты, гормоспоры, экзоспоры, акинеты, гетероцисты.</p> <p><b>Ответ</b></p> <p>Цианобактерии – граммотрицательные, морфологически разнообразные, одноклеточные, колониальные и многоклеточные нитчатые формы. Некоторые цианобактерии формируют дифференцированные клетки: бaeоциты, гормогонии, акинеты или гетероцисты. Размножаются путем бинарного деления, почкования, множественного деления. Широко распространены в водоемах. Гормогонии - это короткие клеточные нити цианобактерий, не зависящие от вегетативных нитей. Формировать гормогонии могут различные цианобактерии - как образующие, так и не образующие гетероцисты. Бaeоциты - это специальные репродуктивные структуры, посредством которых происходит бесполое размножение ряда одноклеточных цианобактерий. Гормоцисты, или гормоспоры – это короткие ряды гранулированных</p>

	<p>клеток, окруженные самостоятельным плотным толстым слизистым чехлом. Экзоспоры — специфические покоящиеся формы бактериальных клеток, которые являются продуктами дифференцировки индивидуальной дочерней клетки. Акинеты — покоящиеся клетки цианобактерий с утолщённой оболочкой, большим количеством запасных питательных веществ и пигментов. Гетероцисты — дифференцированные клетки нитчатых цианобактерий, осуществляющие азотфиксацию.</p>
88	<p>Методы идентификации выделенной чистой культуры бактерий.</p> <p><b>Ответ</b></p> <p>Чистой культурой называется популяция микроорганизмов одного вида, выращенная на питательной среде.</p> <p>Принципы выделения чистой культуры бактерий. Выделение чистой культуры является основой бактериологической работы, т.к. в практической деятельности приходится иметь дело с материалом, содержащим смесь микробов (контаминация) (гной, испражнения и т.д.), идентификация же вида возможна только тогда, когда бактерии получены в чистом, изолированном виде. Для получения чистой культуры необходимо отделить бактериальные клетки разных видов друг от друга.</p> <p>Методы выделения чистой культуры бактерий. Для получения чистой культуры используют две основные группы методов: методы, основанные на принципе механического разделения микроорганизмов (чаще всего); методы, основанные на биологических свойствах микроорганизмов.</p> <p>Механические. Метод Пастера – последовательное разведение исследуемого материала в жидкой питательной среде до концентрации одной клетки в объеме (история). Метод Коха (метод серийных разведений). Рассев петлей (посев штрихами). Рассев шпателем по Дригальскому. Метод фильтрации.</p> <p>Методы, основанные на биологических свойствах микроорганизмов. Создание оптимальных условий для размножения. Создание оптимального температурного режима для избирательного подавления размножения сопутствующей микрофлоры при низкой температуре и получения культур психрофильных или термофильных бактерий. Создание условий для аэробноза или анаэробноза. Метод обогащения. Метод Шукевича. Метод прогревания. Бактериостатический метод (метод ингибирования). Метод заражения лабораторных животных.</p> <p>Чистую культуру бактерий получают для проведения диагностических исследований – идентификации, которая достигается путем определения морфологических, культуральных, биохимических и других признаков микроорганизма. Морфологические и тинкториальные признаки бактерий изучают при микроскопическом исследовании мазков, окрашенных разными методами, и нативных препаратов. Культуральные свойства характеризуются питательными потребностями, условиями и типом роста бактерий на плотных и жидких питательных средах. Они устанавливаются по морфологии колоний и особенностям роста культуры. Биохимические признаки бактерий определяются набором конститутивных и индуцибельных ферментов, присущих определенному роду, виду, варианту. При идентификации бактерий до рода и вида обращают внимание на пигменты, окрашивающие колонии и культуральную среду в разнообразные цвета. Например, красный пигмент образуют <i>Serratia marcescens</i>, золотистый пигмент – <i>Staphylococcus aureus</i> (золотистый стафилококк).</p>
89	<p>Идентификация микроорганизмов без выделения чистой культуры</p> <p><b>Ответ</b></p> <p>Идентификация без выделения чистой культуры микроорганизмов необходима для детекции возбудителей непосредственно в биологическом материале, что позволяет проводить экспресс-диагностику заболеваний, а также выявлять некультивируемые микроорганизмы. Используют два подхода: генетический и серологический.</p> <p>Генетический. Применяют молекулярно-генетические методы (ПЦР, гибридизацию, секвенирование). Являются перспективными для идентификации любых микроорганизмов и определения устойчивости к противомикробным препаратам (бактерий, вирусов), что обусловлено крайне высокой чувствительностью и быстротой получения результатов. Широко используют для идентификации</p>

	<p>длительно культивируемых бактерий (микобактерии туберкулёза), облигатных внутриклеточных паразитов (хламидий), возбудителей менингитов, а также вирусов (ВИЧ и вирусов гепатитов). Предполагается, что в будущем эти методы станут основными в диагностике.</p> <p>Серологический. Применяют высоко специфические серологические реакции: РИФ, ИФА. Наибольшее распространение данное направление получило для: а) идентификации в РИФ некоторых возбудителей заболеваний, передаваемых половым путём (хламидии, микоплазмы, уреоплазмы); б) идентификации в ИФА антигенов вируса гепатита В и антигенов ВИЧ.</p>
90	<p>Идентификация микроорганизмов с помощью секвенирования</p> <p><b>Ответ</b></p> <p>Количество и разнообразие микроорганизмов имеет большое значение для здоровья: через сложные химические процессы взаимодействия клеток с микроорганизмами, последние выполняют определенные функции, такие как синтез некоторых витаминов и ферментов, защита организма от потенциально опасных микроорганизмов, усвоение углеводов и др. Недавно сочетание NGS и биоинформационных инструментов для сравнения полных геномов позволило исследователям сравнивать и различать изоляты с большим разрешением. Выделяют следующие технологии секвенирования бактерий: 16S-метагеномика — это широко известный метод секвенирования, используемый для идентификации и сравнения бактерий, присутствующих в изучаемом образце, и определения штаммов, которые не могут быть обнаружены другими методами; шотган-метагеномика обнаруживает даже малочисленных членов микробного сообщества, которые могут быть пропущены другими методами, благодаря возможности секвенирования множества образцов микроорганизмов за запуск и высокой степени покрытия на образец; анализ транскриптома микроорганизма, в отличие от методов, основанных на гибридизации, таких как ДНК-биочипирование, секвенирование РНК микроорганизмов делает возможной цепь-специфическую идентификацию как распространенных, так и новых транскриптов; полногеномное секвенирование (WGS) методом NGS предоставляет Вам возможность мультиплексного секвенирования сотни организмов, и в отличие от традиционных методов, не требуется трудоемких этапов клонирования. Исследование ДНК микробиома с целью определения разнообразия и процентного соотношения бактерий в биологическом материале. Идентификация микроорганизмов с помощью секвенирования осуществляется за счет секвенирования по Сенгеру гена 16S рРНК. Методы NGS позволяют проводить секвенирование с высокой пропускной способностью, обеспечивая более быстрое секвенирование большего количества организмов за более короткий промежуток времени, чем традиционные методы секвенирования</p>
91	<p>Методы, основанные на изучении фрагментов ДНК (плазмидное типирование, рестрикционно-эндонуклеазный анализ)</p> <p><b>Ответ</b></p> <p>Плазмидное типирование. При помощи специальных методов из бактерий выделяют плазмидную ДНК и проводят разделение плазмид в агарозном геле. Перед проведением электрофореза плазмидную ДНК можно обработать рестриктазами, что приводит к фрагментированию ДНК. Метод позволяет оценить количество плазмид, их размер, а также характер образуемых рестрикционных фрагментов. Плазмидный анализ широко используется в эпидемиологических исследованиях, особенно при расследовании вспышек заболеваний, вызванных такими микроорганизмами, как <i>Staphylococcus spp.</i>, <i>P. aeruginosa</i>, представителями семейства <i>Enterobacteriaceae</i>. Однако многие клинические штаммы способны терять плазмиды, особенно в процессе многочисленных пересевов в лаборатории.</p> <p>Рестрикционно эндонуклеазный анализ. Бактериальную хромосому нарезают рестриктазами на множество фрагментов. Затем проводят электрофорез в пульсирующем электрическом поле, в результате которого фрагменты ДНК выстраиваются в зависимости от размера в шеренгу, образуя уникальный видоспецифический профиль. По сходству рестрикционных профилей изучаемого и известных видов микроорганизмов можно идентифицировать и типировать</p>

	<p>микроорганизмы. Обычно для рестрикции используют макрорестриктазы – ферменты, распознающие участки, состоящие из 6 или более нуклеотидов. Такие участки распознавания присутствуют в геноме в небольшом количестве, поэтому в результате действия макрорестриктаз образуется до 30 достаточно крупных фрагментов. С помощью данного метода анализируется около 90% бактериальной хромосомы. С помощью компьютеризированной системы сканирования гелей могут быть созданы базы данных ретрикции профилей для многих микроорганизмов.</p>
92	<p>Методы, основанные на секвенировании ДНК</p> <p><b>Ответ</b></p> <p>Секвенирование ДНК и РНК — определение их нуклеотидной последовательности. Метод Сэнгера — метод секвенирования ДНК первого поколения, также известен как метод обрыва цепи. Размеры секвенируемых участков ДНК при использовании этого методов обычно не превышают 1000 пар нуклеотидов. Метод используется для секвенирования отдельных фрагментов ДНК. Секвенирование нового поколения (NGS) — группа методов определения нуклеотидной последовательности ДНК и РНК для получения формального описания её первичной структуры. Технология методов секвенирования нового поколения позволяет «прочитать» одновременно сразу множество участков генома, что является главным отличием от более ранних методов секвенирования. Секвенирование третьего поколения характеризуется путем добавления нуклеотидов по одному для получения длинных и точных результатов секвенирования, при этом амплификация не проводится. Одноклеточное секвенирование характерно именно для этой технологии.</p>
93	<p>Факторы патогенности (вирулентности) микроорганизмов.</p> <p><b>Ответ</b></p> <p>Патогенность – видовой признак возбудителя, характеризующий его потенциальную способность вызывать инфекционный процесс у чувствительного к нему хозяина. Патогенность характеризуют следующие признаки: потенциальность – необходимо наличие восприимчивого макроорганизма и условий среды; видовой признак – возбудитель патогенен для ограниченного числа видов; полидетерминантность – обусловленность совокупностью генов и мобильных генетических элементов; специфичность – способность вызывать типичные изменения у макроорганизма; динамичность – приобретение, усиление, ослабление или утрата патогенности.</p> <p>По степени патогенности различают микроорганизмы: облигатно-патогенные – активно проникают в здоровые организмы, преодолевая их защитные механизмы; отношения с хозяином – паразитизм; условно-патогенные (оппортунистические) – как правило, не вызывают заболеваний у здорового человека, могут колонизировать его кожу и слизистые, находятся в отношениях мутуализма, комменсализма или нейтрализма; однако при определенных условиях (иммунодефициты, обширные повреждения наружных покровов, массивность инфицирования) все же могут инициировать инфекционный процесс; непатогенные (сапрофиты) – колонизируют кишечник, слизистые, кожу человека, где обеспечивают защиту от патогенных бактерий, переваривание, синтез витаминов и др.</p> <p>Островами патогенности называют нестабильные фрагменты ДНК (хромосомной или плазмидной), гены которых отвечают за высокий уровень патогенности. Они характеризуются следующим: составляют 5-20% генома и кодируют один или более факторов патогенности; могут утрачиваться (вместе с патогенностью) и передаваться другим м/о; способны к горизонтальной внутри- и межвидовой передаче, поэтому по отношению Г+Ц отличаются от остального генома (из-за своего чужеродного происхождения); содержат гены, кодирующие механизмы генетического обмена (транспозоны и др.).</p> <p>Вирулентность – свойство микроорганизма, характеризующее меру патогенности конкретного штамма патогенного возбудителя, то есть степень фенотипического проявления патогенности в момент исследования. Ее характеризуют следующие признаки: индивидуальный признак – относится не к виду, а к штамму; вариабельность – штаммы внутри вида могут быть высоковирулентными (малая инфицирующая доза), умеренновирулентными (большая инфицирующая доза), слабовирулентными (поражают ослабленных лиц) и авирулентными (не вызывают</p>

	инфекцию); динамичность – снижение (аттенуация) или повышение вирулентности: а) генотипическая (мутации, рекомбинации, утрата или приобретение внехромосомных факторов наследственности); б) фенотипическая (пассирование культур через иммунные организмы (снижение) или высоковосприимчивые организмы (повышение вирулентности).
94	<p>Характеристика адгезинов, инвазинов, факторов подавления иммунной системы, токсины, аллергены.</p> <p><b>Ответ</b></p> <p>Адгезины обеспечивают адгезию – способность м/о адсорбироваться на чувствительных клетках. Адгезины прикрепляются к рецепторам адгезии макроорганизма, которые по случайности комплементарны им либо образовались вследствие патологического процесса (гемагглютинин вируса, встроенный в мембрану). Если подходящих рецепторов адгезии нет, м/о не способен к заражению организма (основа врожденного иммунитета). Адгезии способствуют следующие факторы: неспецифические физико-химические взаимодействия (гидрофобные, снижение отрицательного заряда бактерий); адгезины: пили I и IV типов (Грам–бактерии); поверхностные белки и тейхоевые кислоты клеточной стенки (Грам+ бактерии); ЛПС клеточной стенки; гемагглютинины вирусов. С процессом адгезии тесно связана колонизация – устойчивое размножение бактерий, ведущее к их накоплению. Колонизации способствуют такие факторы патогенности, как капсула, ферменты, разрушающие слизь (нейраминидаза, лецитиназа).</p> <p>Инвазины обеспечивают инвазию – способность проникать через слизистые оболочки, кожу и соединительнотканые барьеры во внутреннюю среду организма и распространяться в ней. Инвазии способствуют следующие факторы: А) механические – проникновение за счет подвижности: через неповрежденную кожу и слизистые (лептоспиры); через микротравмы кожи и слизистых (бледная трепонема); Б) химические – за счет микробных ферментов: гиалуронидаза – расщепление основного компонента соединительной ткани – сиаловой кислоты (С. perfringens, стрепто- и стафилококки); нейраминидаза – расщепление сиаловой кислоты, составляющей межклеточную основу между клетками эпителия (N. meningitidis, микоплазмы, вирус гриппа); фибринолизины – растворение сгустков фибрина (стрепто- и стафилококки); коллагеназа – расплавление мышечной ткани (С. perfringens, С. histolyticum); В) биологические: инвазия при помощи переносчиков (боррелии – вши, иерсинии чумы – блохи); внутриклеточное проникновение: облигатный внутриклеточный паразитизм (риккетсии, хламидии и M. lergae), пенетрация и разрушение эпителиоцитов (эшерихии, сальмонеллы, иерсинии); внедрение чужеродного генетического материала (ДНК-овые и ретровирусы).</p> <p>Факторы патогенности – приспособительные механизмы возбудителей инфекционных болезней к меняющимся условиям макроорганизма, синтезируемые в виде специализированных структурных или функциональных молекул. В роли факторов патогенности могут выступать: структурные компоненты микробной клетки (белки, полисахариды, липиды и их комплексы); ферментные системы; метаболиты, выделяемые в среду; бактериальные токсины.</p> <p>Аллерген — это антиген, вызывающий у чувствительных к нему людей аллергические реакции. С научной точки зрения, аллерген — это антиген, который способен стимулировать реакцию гиперчувствительности I типа у людей, страдающих из-за атопического дерматита, посредством ответов иммуноглобулина E (IgE).</p>
95	<p>Принципы рациональной антибиотикотерапии.</p> <p><b>Ответ</b></p> <p>К принципам рациональной антибиотикотерапии относят следующие. Микробиологический принцип. До назначения препарата следует установить возбудителя инфекции и определить его индивидуальную чувствительность к антимикробным химиотерапевтическим препаратам. Фармакологический принцип. Учитывают особенности препарата — его фармакокинетику и фармакодинамику, распределение в организме, кратность введения, возможность сочетания препаратов и т. п. Клинический принцип. При назначении препарата учитывают, насколько безопасным он будет для данного пациента, что зависит от индивидуальных</p>

	особенностей состояния больного. Эпидемиологический принцип. Выбор препарата, особенно для стационарного больного, должен учитывать состояние резистентности микробных штаммов, циркулирующих в данном отделении, стационаре и даже регионе. Фармацевтический принцип. Необходимо учитывать срок годности и соблюдать правила хранения препарата, так как при нарушении этих правил антибиотик может не только потерять свою активность, но и стать токсичным за счет деградации
96	<p>Антибиотикоустойчивость бактерий</p> <p><b>Ответ</b></p> <p>Устойчивость к антибиотикам – это термин, означающий потерю способности антибиотика подавлять жизнедеятельность бактерии. Резистентность развивается под влиянием постоянных изменений, например, мутаций, которым подвергаются микроорганизмы. Устойчивость к антибиотикам может развиваться в результате естественного отбора посредством случайных мутаций и/или благодаря воздействию антибиотика. Микроорганизмы способны переносить генетическую информацию устойчивости к антибиотикам путём горизонтального переноса генов. Кроме того, антибиотикорезистентность микроорганизмов может быть создана искусственно методом генетической трансформации. Например, внесением искусственных генов в геном микроорганизма. Гены, обеспечивающие резистентность могут быть перенесены от не болезнетворных бактерий к тем, которые действительно вызывают болезни, что приводит к клинически значимой резистентности к антибиотикам. Резистентность микроорганизмов к антибиотикам может быть природной и приобретенной. Истинная природная устойчивость характеризуется отсутствием у микроорганизмов мишени действия антибиотика или недоступности мишени вследствие первично низкой проницаемости или ферментативной инактивации. При наличии у бактерий природной устойчивости антибиотики клинически неэффективны. Природная резистентность является постоянным видовым признаком микроорганизмов и легко прогнозируется. Под приобретенной устойчивостью понимают свойство отдельных штаммов бактерий сохранять жизнеспособность при тех концентрациях антибиотиков, которые подавляют основную часть микробной популяции. Возможны ситуации, когда большая часть микробной популяции проявляет приобретенную устойчивость. Появление у бактерий приобретенной резистентности не обязательно сопровождается снижением клинической эффективности антибиотика. Формирование резистентности во всех случаях обусловлено генетически: приобретением новой генетической информации или изменением уровня экспрессии собственных генов.</p>

Критерии и шкалы оценки:

- оценка **«зачтено»** выставляется студенту, если он показывает владение информацией на темы изучаемой дисциплины в объеме, достаточном для качественного выполнения всех профессиональных действий;

- оценка **«не зачтено»**, если студент не демонстрирует владение информацией на темы изучаемой дисциплины, в объеме, требуемом для выполнения профессиональных действий.

### 3.3. Реферат

#### 3.3.1. Шифр и наименование компетенции:

ПКв-1 Способен организовывать и управлять научно-исследовательскими работами, в том числе при проведении экспериментов, оформлении рационализаторских предложений и за-явок на изобретения

№ задания	Темы реферата
-----------	---------------

97.	Классификация микроорганизмов
98.	Систематика и микрофлора микроорганизмов
99.	Экология микробов
100.	Систематика и классификация микроорганизмов
101.	Принципы классификации микроорганизмов. Таксономия и номенклатура
102.	Мир микроорганизмов и его разнообразие
103.	Микроскопические грибы. Морфология. Основные отличия в организации клетки эукариотов и прокариотов.
104.	Роль микроскопических грибов в инфекционной патологии человека.

Критерии и шкалы оценки:

Оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, если: работа написана грамотным научным языком, имеет чёткую структуру и логику изложения, обозначена проблема и обоснована ее актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объем, точка зрения обучающегося обоснованна, в работе присутствуют ссылки на источники и литературу. Обучающийся в работе выдвигает новые идеи и трактовки, демонстрирует способность анализировать материал.

Оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, если: работа студента написана грамотным научным языком, имеет чёткую структуру и логику изложения, точка зрения студента обоснованна, в работе присутствуют ссылки на источники и литературу. Среди недочетов могут быть: неточности в изложении материала; отсутствие логической последовательности в суждениях; не выдержан объем реферата; имеются упущения в оформлении.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если он выполнил задание, однако тему осветил лишь частично, допустил фактические ошибки в содержании реферата, не продемонстрировал способность к научному анализу, не высказывал в работе своего мнения, допустил ошибки в логическом обосновании своего ответа.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если: тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы, задание выполнено формально, обучающийся ответил на заданный вопрос, но при этом не ссылаясь на источники и литературу, не трактовал их, не высказывал своего мнения, не проявил способность к анализу, то есть в целом цель реферата не достигнута.

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Процедуры оценивания в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, регламентируются положениями:

- П ВГУИТ 2.4.03 Положение о курсовых экзаменах и зачетах;
- П ВГУИТ 4.1.02 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости.

Для оценки знаний, умений, навыков обучающихся по дисциплине применяется рейтинговая система. Итоговая оценка по дисциплине определяется на основании определения среднеарифметического значения баллов по каждому заданию.

Зачет по дисциплине выставляется в зачетную ведомость по результатам работы в семестре после выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных рабочей программой дисциплины (с отметкой «зачтено») и получении по результатам тестирования по всем разделам дисциплины не менее 60 %.



**5. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания для каждого результата обучения по дисциплине**

Результаты обучения по этапам формирования компетенций	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценивания	
				Академическая оценка или баллы	Уровень освоения компетенции
ПКв-1 - Способен организовывать и управлять научно-исследовательскими работами, в том числе при проведении экспериментов, оформлении рационализаторских предложений и заявок на изобретения					
Знать	Знает способы организации и управления научно-исследовательским и и производственно-технологическими работами, в том числе при проведении экспериментов в области прогрессивных технологий производства и перспективных продуктов питания	Демонстрирует знания по способам организации и управления научно-исследовательскими и производственно-технологическими работами, в том числе при проведении экспериментов в области прогрессивных технологий производства и перспективных продуктов питания	Обучающийся демонстрирует знания по способам организации и управления научно-исследовательскими и производственно-технологическими работами, в том числе при проведении экспериментов в области прогрессивных технологий производства и перспективных продуктов питания	Зачтено /60-100	Освоена (базовый)
			Обучающийся не демонстрирует знания по способам организации и управления научно-исследовательскими и производственно-технологическими работами, в том числе при проведении экспериментов в области прогрессивных технологий производства и перспективных продуктов питания	Не зачтено /0- 59,99	Не освоена (недостаточный)
Уметь	Защита практической работы (собеседование), решение тестовых заданий	использование практических навыков в организации и управлении научно-исследовательскими и производственно-технологическими работами, в том числе при проведении экспериментов в области прогрессивных технологий	Обучающийся использует практические навыки в организации и управлении научно-исследовательскими и производственно-технологическими работами, в том числе при проведении экспериментов в области прогрессивных технологий производства и перспективных продуктов питания	Зачтено /60-100	Освоена (базовый)
			Обучающийся не использует практические навыки в организации и управлении научно-исследовательскими и производственно-технологическими работами, в том числе при проведении экспериментов в области прогрессивных технологий производства и	Не зачтено /0- 59,99	Не освоена (недостаточный)

		производства и перспективных продуктов питания	перспективных продуктов питания		
Владеть	Реферат	Демонстрация практических навыков в организации и управлении научно-исследовательскими и производственно-технологическими работами, в том числе при проведении экспериментов в области прогрессивных технологий производства и перспективных продуктов питания	Обучающийся демонстрирует практические навыки в организации и управлении научно-исследовательскими и производственно-технологическими работами, в том числе при проведении экспериментов в области прогрессивных технологий производства и перспективных продуктов питания	Зачтено/ 60-100; Удовлетворительно/ 60-74,9;	Освоена (базовый)
			Обучающийся не демонстрирует практические навыки в организации и управлении научно-исследовательскими и производственно-технологическими работами, в том числе при проведении экспериментов в области прогрессивных технологий производства и перспективных продуктов питания	Хорошо/75-84,9; Отлично/85-100.	Освоена (повышенный)
			Обучающийся не демонстрирует практические навыки в организации и управлении научно-исследовательскими и производственно-технологическими работами, в том числе при проведении экспериментов в области прогрессивных технологий производства и перспективных продуктов питания	Не зачтено/ 0-59	Не освоена (недостаточный)

