

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»
Инженерно-технический институт
Кафедра биологии и биотехнологии

УТВЕРЖДАЮ:
И.о. директора института



Т. В. Пасько
«17» июня 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.В.1 Биология отдельных групп микроорганизмов

Направление подготовки/специальность: 06.04.01 - Биология

Профиль/направленность/специализация: Фундаментальная и прикладная
микробиология

Уровень высшего образования: магистратура

Квалификация: Магистр

год набора: 2026

Автор программы:

Кандидат биологических наук, Гончаров Александр Геннадьевич

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 06.04.01 - Биология (уровень магистратуры) (приказ Министерства науки и высшего образования РФ от «11» августа 2020 г. № 934).

Рабочая программа принята на заседании Кафедры биологии и биотехнологии «16» июня 2026 г. Протокол № 11

Рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Инженерно-технического института, Протокол от «17» июня 2026 г. № 10.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОП магистратуры.....	5
3. Объем и содержание дисциплины.....	5
4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства.....	11
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	27
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	29
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	30

1. Цели и задачи дисциплины

1.1 Цель дисциплины – формирование компетенций:

ПК-1 Способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры

1.2 Типы задач профессиональной деятельности, к которым готовятся обучающиеся в рамках освоения дисциплины:

- научно-исследовательский

1.3 Дисциплина ориентирована на подготовку обучающихся к профессиональной деятельности в сфере: 01 Образование и наука (в сферах: образования; научных исследований живой природы; научных исследований с использованием биологических систем в хозяйственных и медицинских целях, в целях охраны природы)

1.4 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы:

Обобщенные трудовые функции / трудовые функции / трудовые или профессиональные действия (при наличии профстандарта)	Код и наименование компетенции ФГОС ВО, необходимой для формирования трудового или профессионального действия	Индикаторы достижения компетенций
	ПК-1 Способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры	Использует знания биологии отдельных групп микроорганизмов в научной и производственно-технологической деятельности. Способен осуществлять подбор необходимых условий для культивирования различных групп микроорганизмов

1.5 Согласование междисциплинарных связей дисциплин, обеспечивающих освоение компетенций:

ПК-1 Способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Форма обучения	
		Очная (семестр)	
		1	2
1	Метагеномика микроорганизмов		+
2	Микология	+	
3	Микроорганизмы в симбиотических ассоциациях		+

4	Практика по направлению профессиональной деятельности		+
---	---	--	---

2. Место дисциплины в структуре ОП магистратуры:

Дисциплина «Биология отдельных групп микроорганизмов» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана ОП по направлению подготовки 06.04.01 - Биология.

Дисциплина «Биология отдельных групп микроорганизмов» изучается в 1 семестре.

3. Объем и содержание дисциплины

3.1. Объем дисциплины: 5 з.е.

Очная: 5 з.е.

Вид учебной работы	Очная (всего часов)
Общая трудоёмкость дисциплины	180
Контактная работа	48
Лекции (Лекции)	16
Практические (Практ. раб.)	32
Самостоятельная работа (СР)	96
Экзамен	36

3.2. Содержание курса:

№ темы	Название раздела/темы	Вид учебной работы, час.			Формы текущего контроля
		Лек ции	Пра кт. раб.	СР	
		О	О	О	
1 семестр					
1	Биоразнообразие, глобальные ниши прокариот и их роль в биосфере, жизни человека, животных и растений	2	4	12	Доклад
2	Экстремально-тер мофильные и гипертермофильны е археи, метаболизирующи е соединения серы.	2	4	12	Доклад
3	Метанобразующие археи.	2	4	12	Доклад
4	Экстремально-гало фильные археи.	2	4	12	Доклад; Контрольная работа

5	Экстремально-ацидофильные и термофильные археи. Уникальная линия филы Crenarchaeota.	2	4	12	Доклад
6	Домен Bacteria. Бактерии, образующие эндогенные споры. Актинобактерии. Планктомицеты.	2	4	12	Доклад
7	Паразитизм как образ жизни некоторых бактерий. Бактерии - эндо- и эктопаразиты бактерий.	2	4	12	Доклад
8	Микоплазмы.	2	4	12	Доклад; Контрольная работа

Тема 1. Биоразнообразие, глобальные ниши прокариот и их роль в биосфере, жизни человека, животных и растений (ПК-1)

Лекция.

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.

Практическое занятие.

Практическая работа №1. Семинарское занятие.

- 1 Биоразнообразие, глобальные ниши прокариот и их роль в биосфере.
- 2 Роль прокариот в жизни человека.
- 3 Роль прокариот в жизни животных и растений.
- 4 Молекулярные и структурные аспекты организации архей.
- 5 Особые черты, отличающие микроорганизмов - Археи, Бактерии и Эукариоты.
- 6 Сходство архей с эукариоты и бактериями.

Задания для самостоятельной работы.

- проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы;
- конспектирование материалов, работа со справочной литературой;

Тема 2. Экстремально-термофильные и гипертермофильные археи, метаболизирующие соединения серы. (ПК-1)

Лекция.

Экстремально-термофильные и гипертермофильные археи, метаболизирующие соединения серы (фила 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, Thermococci 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.

Практическое занятие.

Практическая работа №2. Семинарское занятие.

- 1 Жизнь при температуре выше точки кипения воды.
- 2 Экстремальная ацидофилия (pH 0,5).
- 3 Предполагаемые механизмы термостабильности.
- 4 Геохимическая деятельность.
- 5 Участие в круговороте серы, железа, азота.
- 6 Перспективы использования.

Задания для самостоятельной работы.

- проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы;
- конспектирование материалов, работа со справочной литературой;

Тема 3. Метанобразующие археи. (ПК-1)

Лекция.

Метанобразующие археи (фила Eucaryaеota. 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 O₂, температуре, pH, источникам азота, серы и т.п.). Экстремально галофильные метаноархеи. Стратегия адаптации метаноархей к повышенному содержанию NaCl в местах обитания. Глубоководные метаноархеи, растущие при 110°C. Метаболизм метаноархей, обитающих в различных экониках. Субстраты для роста и метаногенеза. Этапы метаногенеза, коферменты и кофакторы, участвующие в метаногенезе. Своеобразие путей фиксации CO₂. Восстановление молекулярной серы и образование CO. Ареалы распространения.

Практическое занятие.

Практическая работа №3. Семинарское занятие.

- 1 Ассоциации метаноархей с простейшими, термитами, рыбами, моллюсками и другими эукариотами.
- 2 Участие метаноархей в мезофильных и термофильных консорциумах.
- 3 Роль метаноархей в анаэробном разложении органических веществ.
- 4 Трофические связи в метаногенном сообществе.
- 5 Пути образования метана в природе.
- 6 Применение в биотехнологии.
- 7 Получение газообразного топлива и витамина B12.

Задания для самостоятельной работы.

- проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы;
- конспектирование материалов, работа со справочной литературой;

Тема 4. Экстремально-галофильные археи. (ПК-1)

Лекция.

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. Газовые вакуоли и запасные вещества. Особенности размножения. Покоящиеся формы. Цитоплазматическая мембрана. Сложный состав белков. Особые мембранные липиды. Различия в строении мембранных липидов у эйтрофилов и алкалофилов. Модель строения цитоплазматической мембраны - "застежка-молния". 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. Практические аспекты использования.

Практическое занятие.

Практическая работа №4. Семинарское занятие.

- 1 Экстремально-галофильные археи (фила Euryarchaeota класс Halobaeteria).
- 2 Своеобразие экологических ниш, занимаемых экстремально-галофильными археями.
- 3 Роль одновалентных и двухвалентных катионов в жизни экстремальных галлофилов и стратегия их адаптации к условиям повышенной солености.
- 4 Многообразие экстремально-галофильных архей.
- 5 Ультраструктура и химический состав S-слоев.
- 6 Газовые вакуоли и запасные вещества. Особенности размножения.

Задания для самостоятельной работы.

- проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы;
- конспектирование материалов, работа со справочной литературой;

Тема 5. Экстремально-ацидофильные и термофильные археи. Уникальная линия филы Crenarchaeota. (ПК-1)

Лекция.

Экстремально-ацидофильные и термофильные археи (фила Euryarchaeota, класс Thermoplasmata). Археи, не имеющие клеточной стенки из родов Thermoplasma, Ferroplasma, Ferromonos. Особенности химического состава цитоплазматической мембраны. Устойчивость к действию физико-химических факторов. Морфология, цитология, размножение, физиология и метаболизм. Род Picrophilus. Предполагаемые механизмы ацидостойкости. Группа фантомных архей из мест обитания с низкой и умеренной температурой (от -1,5 до 28°C). Уникальная линия филы Crenarchaeota.

Практическое занятие.

Практическая работа №5. Семинарское занятие.

- 1 Род Picrophilus. Предполагаемые механизмы ацидостойкости.
- 2 Группа фантомных архей из мест обитания с низкой и умеренной температурой (от -1,5 до 28°C).
- 3 Уникальная линия филы Crenarchaeota

Задания для самостоятельной работы.

- проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы;
- конспектирование материалов, работа со справочной литературой;

Тема 6. Домен Bacteria. Бактерии, образующие эндогенные споры. Актинобактерии. Планктомицеты. (ПК-1)

Лекция.

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. Экониши, занимаемые бактериями, образующими эндогенные споры. Эндоспоры: стратегия выживаемости бактерий. Факторы, индуцирующие процесс эндогенного спорообразования у прокариот. Значение пуриновых нуклеотидов в инициации спорогенеза. Эндогенное спорообразование особый тип клеточной дифференциации прокариот. Стадии спорообразования - сложная цепь взаимосвязанных процессов: генетических, цитологических, физиолого-биохимических. Особенности строения специфических структур спор: кортекс, экзоспориум, газовые колпачки, выросты. Их функции. Эндогенное спорообразование - процесс размножения полиспоровых бактерий. Специфический тип внутриклеточной дифференцировки у *Arthromitus moniliformis* с эндогенным спорообразованием. Молекулярные механизмы процесса эндогенного спорообразования. Плазмиды и спорогенез. Зрелая спора, особенности ее морфологии и строения. Повреждающие и репаративные механизмы у бактериальных спор. Устойчивость эндоспор к ряду неблагоприятных воздействий. Стадии и пусковой механизм процесса прорастания эндоспор. Мультивариантность цикла развития спорообразующих бактерий. Макроциклическое развитие. Микроциклический спорогенез. Альтернативный спорообразованию путь сохранения популяций спорообразующих бактерий в экстремальных условиях образование цистоподобных рефракторных покоящихся форм. Актинобактерии. Таксономия и филогения. Одноклеточные и мицелиальные формы; их сравнительная характеристика. Специфические черты. Участие в круговороте веществ в биосфере. Применение в биотехнологии.

Практическое занятие.

Практическая работа №6. Семинарское занятие.

- 1 Бактерии, образующие эндогенные споры.
- 2 Полиспоровые бактерии, образующие от 2 до 9 эндоспор в клетке (р.р. *Clostridium*, *Anaerobacter*, *Methabacterium*, *Epilopiscium* и др.).
- 3 Положение спорообразующих бактерий в системе прокариот и их филогенетические связи.
- 4 Мультивариантность цикла развития спорообразующих бактерий.
- 5 Актинобактерии. Таксономия и филогения.
- 6 Одноклеточные и мицелиальные формы; их сравнительная характеристика. Специфические черты.
- 7 Участие в круговороте веществ в биосфере. Применение в биотехнологии.

Задания для самостоятельной работы.

- проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы;
- конспектирование материалов, работа со справочной литературой;

Тема 7. Паразитизм как образ жизни некоторых бактерий. Бактерии - эндо- и эктопаразиты бактерий. (ПК-1)

Лекция.

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*. Особенности организации клетки *Bdellovibrio*: строение жгутика, специфическая дифференциация переднего конца?. Рост в зависимости от физико-химических условий среды. Энергетическая продуктивность паразита. Цикл развития *Bdellovibrio*: 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. *Micavibrio*, *Ensifer*, *Vampirococcus*, *Vampirovibrio*. Круг хозяев. Особенности циклов развития. Необычный паразит из рода *Kaistia*, проявляющий способность к экто- и эндопаразитизму в зависимости от атакуемой жертвы.

Практическое занятие.

Практическая работа №7. Семинарское занятие.

- 1 Паразитизм как образ жизни некоторых бактерий.
- 2 Динамичность взаимоотношений паразита и хозяина.
- 3 Экологическая роль паразитизма.
- 4 Эндопаразиты рода *Bdellovibrio* и *Daptobacter*.
- 5 Особенности организации клетки *Bdellovibrio*: строение жгутика, специфическая дифференциация "переднего конца".
- 6 Отличительные черты метаболизма при росте в клетках хозяина.
- 7 Эктопаразиты: р.р. *Micavibrio*, *Ensifer*, *Vampirococcus*, *Vampirovibrio*.

Задания для самостоятельной работы.

- проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы;
- конспектирование материалов, работа со справочной литературой;

Тема 8. Микоплазмы. (ПК-1)

Лекция.

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 *Mycoplasma*. Механизм и типы подвижности спироплазм: вращение вдоль продольной оси, флексирующее движение и т.п. Структуры, обеспечивающие подвижность и ее функциональное значение. Реотактическое поведение *Mycoplasma*. 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 *Mycoplasma*, *Ureaplasma*. 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 *Metallogenium*. Морфологические особенности и развитие. Способность окислять двухвалентные соединения Fe и Mn. Физиологический смысл этого явления.

Практическое занятие.

Практическая работа №8. Семинарское занятие.

- 1 Филогения и таксономия микоплазм: терминологические проблемы в классификации.

- 2 Гипотезы о происхождении микоплазм.
- 3 Цитологические особенности микоплазм.
- 4 Пути передачи микоплазменных инфекций. Факторы патогенности.
- 5 Патогенез. Эпидемиология.
- 6 Сапрофитные микоплазмы из рода *Metallogenium*.
- 7 Морфологические особенности и развитие.

Задания для самостоятельной работы.

- проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы;
- конспектирование материалов, работа со справочной литературой;

4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства

4.1. Распределение баллов:

1 семестр

- посещаемость – 10 баллов
- текущий контроль – 40 баллов
- контрольные срезы – 2 среза по 10 баллов каждый
- премиальные баллы – 20 баллов
- ответ на экзамене: не более 30 баллов

Распределение баллов по заданиям:

№ те мы	Название темы / вид учебной работы	Формы текущего контроля / срезы	Мах. кол-во баллов	Методика проведения занятия и оценки

1.	Биоразнообразие, глобальные ниши прокариот и их роль в биосфере, жизни человека, животных и растений	Доклад	5	5 баллов – студент грамотно выстраивает логику своего доклада по материалам реферата, раскрывает тему исследования, опираясь на результаты теоретических и эмпирических исследований современной социологии образования последних 3-5 лет, демонстрирует оригинальные находки в решении проблемы, намечены перспективы исследования, продемонстрированы хорошие ораторские способности, выступление сопровождается презентацией полученных результатов. Грамотные ответы на дополнительные вопросы 4 балла - студент грамотно выстраивает логику своего доклада по материалам реферата, раскрывает тему исследования, опираясь на результаты теоретических или эмпирических исследований современной социологии образования последних 5 лет, демонстрирует отдельные оригинальные находки в решении проблемы, перспективы исследования намечены отдельными штрихами, продемонстрированы хорошие ораторские способности, выступление сопровождается презентацией полученных результатов. Даны грамотные ответы на отдельные дополнительные вопросы 3 балла - логика выступления в отдельных местах нарушается, тема исследования раскрывается, опираясь на результаты теоретических исследований современной социологии образования последних 10 лет, отсутствуют оригинальные находки в решении проблемы, перспективы исследования намечены пунктирно, продемонстрированы средние ораторские способности, выступление сопровождается презентацией полученных результатов, ответы на вопросы требуют уточнения. 2 балла – представленные результаты в массе своей не новы, ответ представляет собой простое зачитывание текста, отдельные ответы на дополнительные вопросы требуют уточнения 1 балл - представленные результаты в массе своей не новы, ответ представляет собой простое зачитывание текста, студент не может дать ответы на дополнительные вопросы.
----	--	--------	---	---

2.	Экстремально-термофильные и гипертермофильные археи, метаболизирующие соединения серы.	Доклад	5	5 баллов – студент грамотно выстраивает логику своего доклада по материалам реферата, раскрывает тему исследования, опираясь на результаты теоретических и эмпирических исследований современной социологии образования последних 3-5 лет, демонстрирует оригинальные находки в решении проблемы, намечены перспективы исследования, продемонстрированы хорошие ораторские способности, выступление сопровождается презентацией полученных результатов. Грамотные ответы на дополнительные вопросы 4 балла - студент грамотно выстраивает логику своего доклада по материалам реферата, раскрывает тему исследования, опираясь на результаты теоретических или эмпирических исследований современной социологии образования последних 5 лет, демонстрирует отдельные оригинальные находки в решении проблемы, перспективы исследования намечены отдельными штрихами, продемонстрированы хорошие ораторские способности, выступление сопровождается презентацией полученных результатов. Даны грамотные ответы на отдельные дополнительные вопросы 3 балла - логика выступления в отдельных местах нарушается, тема исследования раскрывается, опираясь на результаты теоретических исследований современной социологии образования последних 10 лет, отсутствуют оригинальные находки в решении проблемы, перспективы исследования намечены пунктирно, продемонстрированы средние ораторские способности, выступление сопровождается презентацией полученных результатов, ответы на вопросы требуют уточнения. 2 балла – представленные результаты в массе своей не новы, ответ представляет собой простое зачитывание текста, отдельные ответы на дополнительные вопросы требуют уточнения 1 балл - представленные результаты в массе своей не новы, ответ представляет собой простое зачитывание текста, студент не может дать ответы на дополнительные вопросы.
----	--	--------	---	---

3.	Метанобразующие археи.	Доклад	5	5 баллов – студент грамотно выстраивает логику своего доклада по материалам реферата, раскрывает тему исследования, опираясь на результаты теоретических и эмпирических исследований современной социологии образования последних 3-5 лет, демонстрирует оригинальные находки в решении проблемы, намечены перспективы исследования, продемонстрированы хорошие ораторские способности, выступление сопровождается презентацией полученных результатов. Грамотные ответы на дополнительные вопросы 4 балла - студент грамотно выстраивает логику своего доклада по материалам реферата, раскрывает тему исследования, опираясь на результаты теоретических или эмпирических исследований современной социологии образования последних 5 лет, демонстрирует отдельные оригинальные находки в решении проблемы, перспективы исследования намечены отдельными штрихами, продемонстрированы хорошие ораторские способности, выступление сопровождается презентацией полученных результатов. Даны грамотные ответы на отдельные дополнительные вопросы 3 балла - логика выступления в отдельных местах нарушается, тема исследования раскрывается, опираясь на результаты теоретических исследований современной социологии образования последних 10 лет, отсутствуют оригинальные находки в решении проблемы, перспективы исследования намечены пунктирно, продемонстрированы средние ораторские способности, выступление сопровождается презентацией полученных результатов, ответы на вопросы требуют уточнения. 2 балла – представленные результаты в массе своей не новы, ответ представляет собой простое зачитывание текста, отдельные ответы на дополнительные вопросы требуют уточнения 1 балл - представленные результаты в массе своей не новы, ответ представляет собой простое зачитывание текста, студент не может дать ответы на дополнительные вопросы.
----	------------------------	--------	---	---

4.	Экстремально-галофильные археи.	Доклад	5	5 баллов – студент грамотно выстраивает логику своего доклада по материалам реферата, раскрывает тему исследования, опираясь на результаты теоретических и эмпирических исследований современной социологии образования последних 3-5 лет, демонстрирует оригинальные находки в решении проблемы, намечены перспективы исследования, продемонстрированы хорошие ораторские способности, выступление сопровождается презентацией полученных результатов. Грамотные ответы на дополнительные вопросы 4 балла - студент грамотно выстраивает логику своего доклада по материалам реферата, раскрывает тему исследования, опираясь на результаты теоретических или эмпирических исследований современной социологии образования последних 5 лет, демонстрирует отдельные оригинальные находки в решении проблемы, перспективы исследования намечены отдельными штрихами, продемонстрированы хорошие ораторские способности, выступление сопровождается презентацией полученных результатов. Даны грамотные ответы на отдельные дополнительные вопросы 3 балла - логика выступления в отдельных местах нарушается, тема исследования раскрывается, опираясь на результаты теоретических исследований современной социологии образования последних 10 лет, отсутствуют оригинальные находки в решении проблемы, перспективы исследования намечены пунктирно, продемонстрированы средние ораторские способности, выступление сопровождается презентацией полученных результатов, ответы на вопросы требуют уточнения. 2 балла – представленные результаты в массе своей не новы, ответ представляет собой простое зачитывание текста, отдельные ответы на дополнительные вопросы требуют уточнения 1 балл - представленные результаты в массе своей не новы, ответ представляет собой простое зачитывание текста, студент не может дать ответы на дополнительные вопросы.
		Контрольная работа(контрольный срез)	10	На письменную контрольную работу отводится 90 минут (все занятие). Тема работы связана с предыдущими темами занятий. 8-10 баллов – студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета. 6-7 баллов – студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов. 4-5 балла – студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил не более двух грубых ошибок, или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов. 2-3 балла – студент правильно выполнил менее половины работы, допустил несколько недочетов. 1 балл – студент правильно выполнил не более 25% работы, допустил несколько недочетов или более 3 грубых ошибок.

5.	Экстремально-ацидофильные и термофильные археи. Уникальная линия филы Crenarchaeota.	Доклад	5	5 баллов – студент грамотно выстраивает логику своего доклада по материалам реферата, раскрывает тему исследования, опираясь на результаты теоретических и эмпирических исследований современной социологии образования последних 3-5 лет, демонстрирует оригинальные находки в решении проблемы, намечены перспективы исследования, продемонстрированы хорошие ораторские способности, выступление сопровождается презентацией полученных результатов. Грамотные ответы на дополнительные вопросы 4 балла - студент грамотно выстраивает логику своего доклада по материалам реферата, раскрывает тему исследования, опираясь на результаты теоретических или эмпирических исследований современной социологии образования последних 5 лет, демонстрирует отдельные оригинальные находки в решении проблемы, перспективы исследования намечены отдельными штрихами, продемонстрированы хорошие ораторские способности, выступление сопровождается презентацией полученных результатов. Даны грамотные ответы на отдельные дополнительные вопросы 3 балла - логика выступления в отдельных местах нарушается, тема исследования раскрывается, опираясь на результаты теоретических исследований современной социологии образования последних 10 лет, отсутствуют оригинальные находки в решении проблемы, перспективы исследования намечены пунктирно, продемонстрированы средние ораторские способности, выступление сопровождается презентацией полученных результатов, ответы на вопросы требуют уточнения. 2 балла – представленные результаты в массе своей не новы, ответ представляет собой простое зачитывание текста, отдельные ответы на дополнительные вопросы требуют уточнения 1 балл - представленные результаты в массе своей не новы, ответ представляет собой простое зачитывание текста, студент не может дать ответы на дополнительные вопросы.
----	---	--------	---	---

6.	Домен Bacteria. Бактерии, образующие эндогенные споры. Актинобактери и. Планктомицет ы.	Доклад	5	5 баллов – студент грамотно выстраивает логику своего доклада по материалам реферата, раскрывает тему исследования, опираясь на результаты теоретических и эмпирических исследований современной социологии образования последних 3-5 лет, демонстрирует оригинальные находки в решении проблемы, намечены перспективы исследования, продемонстрированы хорошие ораторские способности, выступление сопровождается презентацией полученных результатов. Грамотные ответы на дополнительные вопросы 4 балла - студент грамотно выстраивает логику своего доклада по материалам реферата, раскрывает тему исследования, опираясь на результаты теоретических или эмпирических исследований современной социологии образования последних 5 лет, демонстрирует отдельные оригинальные находки в решении проблемы, перспективы исследования намечены отдельными штрихами, продемонстрированы хорошие ораторские способности, выступление сопровождается презентацией полученных результатов. Даны грамотные ответы на отдельные дополнительные вопросы 3 балла - логика выступления в отдельных местах нарушается, тема исследования раскрывается, опираясь на результаты теоретических исследований современной социологии образования последних 10 лет, отсутствуют оригинальные находки в решении проблемы, перспективы исследования намечены пунктирно, продемонстрированы средние ораторские способности, выступление сопровождается презентацией полученных результатов, ответы на вопросы требуют уточнения. 2 балла – представленные результаты в массе своей не новы, ответ представляет собой простое зачитывание текста, отдельные ответы на дополнительные вопросы требуют уточнения 1 балл - представленные результаты в массе своей не новы, ответ представляет собой простое зачитывание текста, студент не может дать ответы на дополнительные вопросы.
----	---	--------	---	---

7.	Паразитизм как образ жизни некоторых бактерий. Бактерии - эндо- и эктопаразиты бактерий.	Доклад	5	5 баллов – студент грамотно выстраивает логику своего доклада по материалам реферата, раскрывает тему исследования, опираясь на результаты теоретических и эмпирических исследований современной социологии образования последних 3-5 лет, демонстрирует оригинальные находки в решении проблемы, намечены перспективы исследования, продемонстрированы хорошие ораторские способности, выступление сопровождается презентацией полученных результатов. Грамотные ответы на дополнительные вопросы 4 балла - студент грамотно выстраивает логику своего доклада по материалам реферата, раскрывает тему исследования, опираясь на результаты теоретических или эмпирических исследований современной социологии образования последних 5 лет, демонстрирует отдельные оригинальные находки в решении проблемы, перспективы исследования намечены отдельными штрихами, продемонстрированы хорошие ораторские способности, выступление сопровождается презентацией полученных результатов. Даны грамотные ответы на отдельные дополнительные вопросы 3 балла - логика выступления в отдельных местах нарушается, тема исследования раскрывается, опираясь на результаты теоретических исследований современной социологии образования последних 10 лет, отсутствуют оригинальные находки в решении проблемы, перспективы исследования намечены пунктирно, продемонстрированы средние ораторские способности, выступление сопровождается презентацией полученных результатов, ответы на вопросы требуют уточнения. 2 балла – представленные результаты в массе своей не новы, ответ представляет собой простое зачитывание текста, отдельные ответы на дополнительные вопросы требуют уточнения 1 балл - представленные результаты в массе своей не новы, ответ представляет собой простое зачитывание текста, студент не может дать ответы на дополнительные вопросы.
----	--	--------	---	---

8.	Микоплазмы.	Доклад	5	5 баллов – студент грамотно выстраивает логику своего доклада по материалам реферата, раскрывает тему исследования, опираясь на результаты теоретических и эмпирических исследований современной социологии образования последних 3-5 лет, демонстрирует оригинальные находки в решении проблемы, намечены перспективы исследования, продемонстрированы хорошие ораторские способности, выступление сопровождается презентацией полученных результатов. Грамотные ответы на дополнительные вопросы 4 балла - студент грамотно выстраивает логику своего доклада по материалам реферата, раскрывает тему исследования, опираясь на результаты теоретических или эмпирических исследований современной социологии образования последних 5 лет, демонстрирует отдельные оригинальные находки в решении проблемы, перспективы исследования намечены отдельными штрихами, продемонстрированы хорошие ораторские способности, выступление сопровождается презентацией полученных результатов. Даны грамотные ответы на отдельные дополнительные вопросы 3 балла - логика выступления в отдельных местах нарушается, тема исследования раскрывается, опираясь на результаты теоретических исследований современной социологии образования последних 10 лет, отсутствуют оригинальные находки в решении проблемы, перспективы исследования намечены пунктирно, продемонстрированы средние ораторские способности, выступление сопровождается презентацией полученных результатов, ответы на вопросы требуют уточнения. 2 балла – представленные результаты в массе своей не новы, ответ представляет собой простое зачитывание текста, отдельные ответы на дополнительные вопросы требуют уточнения 1 балл - представленные результаты в массе своей не новы, ответ представляет собой простое зачитывание текста, студент не может дать ответы на дополнительные вопросы.
		Контрольная работа(контрольный срез)	10	На письменную контрольную работу отводится 90 минут (все занятие). Тема работы связана с предыдущими темами занятий. 8-10 баллов – студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета. 6-7 баллов – студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов. 4-5 балла – студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил не более двух грубых ошибок, или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов. 2-3 балла – студент правильно выполнил менее половины работы, допустил несколько недочетов. 1 балл – студент правильно выполнил не более 25% работы, допустил несколько недочетов или более 3 грубых ошибок.
9.	Посещаемость		10	Студент посетил 100% занятий

10.	Премияльные баллы	20	Дополнительные премиальные баллы могут быть начислены: - за проект, выполненный по заказу работодателя и реализованный на практике – 20 баллов; - постоянная активность во время практических занятий – 10 баллов; - полностью подготовленная к публикации статья по тематике в рамках дисциплины – 10 баллов; - участие с докладом во всероссийской олимпиаде по тематике изучаемой дисциплины – 20 баллов; - участие в выставке по тематике изучаемой дисциплины – 20 баллов; - публикация статьи по тематике изучаемой дисциплины в сборнике студенческих работ / материалах всероссийской конференции / журнале из перечня ВАК – 10 / 15 / 20.
11.	Ответ на экзамене	30	10-17 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «удовлетворительно», 18-24 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «хорошо», 25-30 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «отлично».
12.	Индивидуальные задания, с помощью которых можно набрать дополнительные баллы	60	Добор: студент может предоставить все задания текущего контроля и контрольные срезы
13.	Итого за семестр	100	

Итоговая оценка по экзамену выставляется в 100-балльной шкале и в традиционной четырехбалльной шкале. Перевод 100-балльной рейтинговой оценки по дисциплине в традиционную четырехбалльную осуществляется следующим образом:

100-балльная система	Традиционная система
85 - 100 баллов	Отлично
70 - 84 баллов	Хорошо
50 - 69 баллов	Удовлетворительно
Менее 50	Неудовлетворительно

4.2 Типовые оценочные средства текущего контроля

Доклад

Тема 1. Биоразнообразие, глобальные ниши прокариот и их роль в биосфере, жизни человека, животных и растений

Практическая работа №1. Семинарское занятие.

- 1 Биоразнообразие, глобальные ниши прокариот и их роль в биосфере.
- 2 Роль прокариот в жизни человека.
- 3 Роль прокариот в жизни животных и растений.
- 4 Молекулярные и структурные аспекты организации архей.
- 5 Особые черты, отличающие микроорганизмов - Археи, Бактерии и Эукариоты.
- 6 Сходство архей с эукариоты и бактериями.

Тема 2. Экстремально-термофильные и гипертермофильные археи, метаболизирующие соединения серы.

Практическая работа №2. Семинарское занятие.

- 1 Жизнь при температуре выше точки кипения воды.
- 2 Экстремальная ацидофилия (рН 0,5).
- 3 Предполагаемые механизмы термостабильности.
- 4 Геохимическая деятельность.
- 5 Участие в круговороте серы, железа, азота.
- 6 Перспективы использования.

Тема 3. Метанобразующие археи.

Практическая работа №3. Семинарское занятие.

- 1 Ассоциации метаноархей с простейшими, термитами, рыбами, моллюсками и другими эукариотами.
- 2 Участие метаноархей в мезофильных и термофильных консорциумах.
- 3 Роль метаноархей в анаэробном разложении органических веществ.
- 4 Трофические связи в метаногенном сообществе.
- 5 Пути образования метана в природе.
- 6 Применение в биотехнологии.
- 7 Получение газообразного топлива и витамина B12.

Тема 4. Экстремально-галофильные археи.

Практическая работа №4. Семинарское занятие.

- 1 Экстремально-галофильные археи (фила Euryarchaeota класс Halobaeteria).
- 2 Своеобразие экологических ниш, занимаемых экстремально-галофильными археями.
- 3 Роль одновалентных и двухвалентных катионов в жизни экстремальных галлофилов и стратегия их адаптации к условиям повышенной солености.
- 4 Многообразие экстремально-галофильных архей.
- 5 Ультраструктура и химический состав S-слоев.
- 6 Газовые вакуоли и запасные вещества. Особенности размножения.

Тема 5. Экстремально-ацидофильные и термофильные археи. Уникальная линия филы Crenarchaeota.

Практическая работа №5. Семинарское занятие.

- 1 Род *Picrophilus*. Предполагаемые механизмы ацидостабильности.
- 2 Группа фантомных архей из мест обитания с низкой и умеренной температурой (от -1,5 до 28С).
- 3 Уникальная линия филы Crenarchaeota

Тема 6. Домен Bacteria. Бактерии, образующие эндогенные споры. Актинобактерии. Планктомицеты.

Практическая работа №6. Семинарское занятие.

- 1 Бактерии, образующие эндогенные споры.
- 2 Полиспоровые бактерии, образующие от 2 до 9 эндоспор в клетке (р.р. *Clostridium*, *Anaerobacter*, *Methabacterium*, *Epilopiscium* и др.).
- 3 Положение спорообразующих бактерий в системе прокариот и их филогенетические связи.
- 4 Мультивариантность цикла развития спорообразующих бактерий.
- 5 Актинобактерии. Таксономия и филогения.
- 6 Одноклеточные и мицелиальные формы; их сравнительная характеристика. Специфические черты.
- 7 Участие в круговороте веществ в биосфере. Применение в биотехнологии.

Тема 7. Паразитизм как образ жизни некоторых бактерий. Бактерии - эндо- и эктопаразиты бактерий.

Практическая работа №7. Семинарское занятие.

- 1 Паразитизм как образ жизни некоторых бактерий.
- 2 Динамичность взаимоотношений паразита и хозяина.
- 3 Экологическая роль паразитизма.
- 4 Эндопаразиты рода *Bdellovibrio* и *Daptobacter*.
- 5 Особенности организации клетки *Bdellovibrio*: строение жгутика, специфическая дифференциация "переднего конца".
- 6 Отличительные черты метаболизма при росте в клетках хозяина.
- 7 Эктопаразиты: р.р. *Micavibrio*, *Ensifer*, *Vamprococcus*, *Vamprovibrio*.

Тема 8. Микоплазмы.

Практическая работа №8. Семинарское занятие.

- 1 Филогения и таксономия микоплазм: терминологические проблемы в классификации.
- 2 Гипотезы о происхождении микоплазм.
- 3 Цитологические особенности микоплазм.
- 4 Пути передачи микоплазменных инфекций. Факторы патогенности.
- 5 Патогенез. Эпидемиология.
- 6 Сапрофитные микоплазмы из рода *Metallogenium*.
- 7 Морфологические особенности и развитие.

Контрольная работа

Тема 4. Экстремально-галофильные археи.

Примеры заданий:

1) Некультивируемые виды археи относят к филуму

Один ответ

- 1 Crenarchaeota
- 2 Euryarchaeota
- 3 Korarchaeota
- 4 Nanoarchaeota

2) Форма клеток архей

Один или несколько ответов

- 1 квадрат
- 2 коробочка
- 3 подобие кусков битого стекла
- 4 шестиугольная звезда
- 5 червеобразная
- 6 ветвящаяся
- 7 треугольная
- 8 замкнутое кольцо

3) Типы изопреноидных эфиров архей

Один или несколько ответов

- 1 диэфиры
- 2 моноэфиры
- 3 триэфиры
- 4 тетраэфиры
- 5 тетраэфиры, содержащие от 1 до 4 пятичленных колец

4) Геном архей представлен нитью ДНК

Один ответ

- 1 кольцевой

2 линейной

3 спиральной

4 извитой

5) В геноме архей найдены

Один ответ

1 интроны

2 интеины

3 ?генные кассеты?

4 интегроны

5 NBU-единицы

6 острова патогенности

6) Род Archaea, имеющий наименьший геном

Один ответ

1 Thermoplasma

2 Nanoarchaeum

3 Halobacterium

4 Sulfolobus

5 Methanobacterium

7) Признаки, уникальные для архей

Один или несколько ответов

1 РНК-полимераза состоит из 10-14 субъединиц

2 бесхлорофильный фотосинтез

3 отсутствие патогенных видов

4 монослой липидов в ЦПМ некоторых видов

5 наличие интронов в генах

6 прокариотический тип организации клетки

7 нуклеоид

8 азотфиксация

9 газовые вакуоли

10 сложнокомпонентный состав рибосомальных белков

11 нуклеотидный состав петли транспортных РНК

12 способность некоторых видов расти при температуре выше 1000С

13 особые мембранные липиды

8) Внутренние структуры клеток метаноархей

Один или несколько ответов

1 аэросомы

2 магнетосомы

3 тиллакоиды

4 карбоксисомы

5 шипы

6 параспоральные кристаллы

7 R-рефрактильные тела

8 сеть внутриклеточных мембранных образований

9) Внешние структуры клеток метаноархей

Один или несколько ответов

1 капсулы

2 шипы

3 целлюлосомы

4 жгутики

- 5 клеточная стенка
 - 6 экстрацеллюлярные газовые баллоны
 - 7 чехлы
 - 10) Пигмент, ответственный за фотосинтез бесхлорофильного типа
- Один ответ
- 1 бактериородопсин
 - 2 бактериоруберин
 - 3 медленный родопсин
 - 4 фикоэритрин
 - 5 фобородопсин
 - 6 эхиненон

Тема 8. Микоплазмы.

Примеры заданий:

- 1) Некультивируемые виды археи относят к филуму

Один ответ

- 1 Crenarchaeota
- 2 Euryarchaeota
- 3 Korarchaeota
- 4 Nanoarchaeota

- 2) Форма клеток архей

Один или несколько ответов

- 1 квадрат
- 2 коробочка
- 3 подобие кусков битого стекла
- 4 шестиугольная звезда
- 5 червеобразная
- 6 ветвящаяся
- 7 треугольная
- 8 замкнутое кольцо

- 3) Типы изопреноидных эфиров архей

Один или несколько ответов

- 1 диэфиры
- 2 моноэфиры
- 3 триэфиры
- 4 тетраэфиры
- 5 тетраэфиры, содержащие от 1 до 4 пятичленных колец

- 4) Геном архей представлен нитью ДНК

Один ответ

- 1 кольцевой
- 2 линейной
- 3 спиральной
- 4 извитой
- 5) В геноме архей найдены

Один ответ

- 1 интроны
- 2 интеины
- 3 ?генные кассеты?
- 4 интегроны

5 NBU-единицы

6 острова патогенности

6) Род Archaea, имеющий наименьший геном

Один ответ

1 Thermoplasma

2 Nanoarchaeum

3 Halobacterium

4 Sulfolobus

5 Methanobacterium

7) Признаки, уникальные для архей

Один или несколько ответов

1 РНК-полимераза состоит из 10-14 субъединиц

2 бесхлорофильный фотосинтез

3 отсутствие патогенных видов

4 монослой липидов в ЦПМ некоторых видов

5 наличие интронов в генах

6 прокариотический тип организации клетки

7 нуклеоид

8 азотфиксация

9 газовые вакуоли

10 сложнокомпонентный состав рибосомальных белков

11 нуклеотидный состав петли транспортных РНК

12 способность некоторых видов расти при температуре выше 1000С

13 особые мембранные липиды

8) Внутренние структуры клеток метаноархей

Один или несколько ответов

1 аэросомы

2 магнетосомы

3 тиллакоиды

4 карбоксисомы

5 шипы

6 параспоральные кристаллы

7 R-рефрактильные тела

8 сеть внутриклеточных мембранных образований

9) Внешние структуры клеток метаноархей

Один или несколько ответов

1 капсулы

2 шипы

3 целлюлосомы

4 жгутики

5 клеточная стенка

6 экстрацеллюлярные газовые баллоны

7 чехлы

10) Пигмент, ответственный за фотосинтез бесхлорофильного типа

Один ответ

1 бактериородопсин

2 бактериоруберин

3 медленный родопсин

4 фикоэритрин

5 фобородопсин

6 эхиненон

4.3 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена

Типовые вопросы экзамена (ПК-1)

1. Мир микроорганизмов, общие признаки и разнообразие. Особенности отделов грамотрицательных, грамположительных, микоплазм и архебактерий. Группы прокариотных организмов (по Берджи, 9-е издание).
2. Спирохеты. Порядок Spirochaetales.
3. Аэробные, подвижные спиралевидные или изогнутые грамотрицательные бактерии. Семейство Spirillaceae.
4. Неподвижные грамотрицательные изогнутые бактерии. Семейство Spiromonaceae.
5. Грамотрицательные аэробные и микроаэрофильные палочки и кокки. Общая характеристика. Деление на семейства, их характеристика: Acetobacteriaceae, Azotobacteriaceae, Rhizobiaceae, Halobacteriaceae.
6. Грамотрицательные аэробные и микроаэрофильные палочки и кокки. Общая характеристика. Деление на семейства, их характеристика: Legionellaceae, Neisseriaceae, Methylococcaceae, Pseudomonadaceae.
7. Факультативно анаэробные грамотрицательные палочки. Общая характеристика, отдельные представители (Cardiobacterium, Gardnerella, Zymomonas). Деление на семейства: Enterobacteriaceae, Vibrionaceae, Pasteurellaceae.
8. Факультативно анаэробные грамотрицательные палочки. Деление на семейства: Enterobacteriaceae, Vibrionaceae, Pasteurellaceae.
9. Анаэробные грамотрицательные прямые, изогнутые или спиралевидные палочки. Семейство Bacteroidaceae.
10. Бактерии, характеризующиеся диссимиляционным восстановлением серы или сульфата.
11. Анаэробные грамотрицательные кокки. Семейство Veillonellaceae – симбионты и паразиты теплокровных животных и человека.
12. Риккетсии и хламидии – облигатные внутриклеточные паразиты. Порядок Rickettsiales.
13. Порядок Chlamydiales. Особенности размножения.
14. Фототрофные бактерии, осуществляющие бескислородный фотосинтез. Класс Anoxyphotobacteria.
15. Фототрофные бактерии, осуществляющие кислородный фотосинтез. Класс Oxyphotobacteria.
16. Аэробные хемолитотрофные бактерии и близкие к ним организмы. Общая характеристика. Деление на подгруппы. Семейства Thiobacillaceae. Деление на секции.
16. Аэробные хемолитотрофные бактерии и близкие к ним организмы. Общая характеристика. Деление на подгруппы. Семейство Nitrobacteriaceae.
17. Почкующиеся и/или стебельковые бактерии. Характеристика представителей родов Hyphomicrobium, Caulobacter, Nevskia, Gallionella. Их распространение и экология.
18. Бактерии, образующие слизистую оболочку (чехол или влагище). Типичные представители родов Sphaerotilus и Leptothrix. Распространение и экология.
19. Нефотосинтезирующие скользкие бактерии, не образующие плодовых тел. Особенности морфологии и движения. Порядки Cytophagales и Beggiatoales.
20. Скользящие бактерии, образующие плодовые тела. Порядок Mucobacteriales.
21. Грамположительные кокки. Особенности морфологии. Деление на подгруппы. Подгруппа аэробов (семейство Micrococcaceae). Подгруппа факультативных анаэробов (семейство Streptococcaceae). Подгруппа анаэробов (семейство Peptococcaceae).
22. Грамположительные палочки и кокки, образующие эндоспоры. Морфология и физиология. Типы спорообразования. Роды Bacillus, Clostridium.

23. Грамположительные, не образующие спор палочки правильной формы. Общая характеристика группы. Род *Lactobacillus* – гомоферментативные и гетероферментативные молочнокислые палочки.
24. Грамположительные, не образующие спор палочки неправильной формы. Общая характеристика группы. Разнообразие представителей родов *Actinomyces*, *Arthrobacter*, *Bifidobacterium*, *Corynebacterium*, *Propionibacterium*.
25. Микобактерии. Семейство *Mycobacteriaceae*.
26. Актиномицеты. Класс *Thallobacteria*. Общая характеристика актиномицетов. Особенности морфологии. Типы мицелия. Способы размножения актиномицетов. Распространение, экология и практическое значение. Актиномицеты – продуценты антибиотиков, ферментов, витаминов, аминокислот и др. Участие актиномицетов в очистке сточных вод и детоксикации почв. Патогенные актиномицеты. Термофильные актиномицеты.
27. Микоплазмы. Отдел *Tenericutes*, класс *Mollicutes*, порядок *Mycoplasmatales*. Свойства микоплазм, обусловленные отсутствием клеточной стенки. Распространение и места обитания. Сапротрофные и патогенные микоплазмы.
28. Архебактерии. Отдел *Mendosicutes*. Общая характеристика. Особенности морфологии и физиологии. Разнообразие архебактерий.
29. Архебактерии. Метаногены.
30. Архебактерии. Экстремофилы. Распространение, места обитания и роль в природе.

Типовые задания для экзамена (ПК-1)

Не предусмотрено

4.4. Шкала оценивания промежуточной аттестации

Оценка	Компетенции	Дескрипторы (уровни) – основные признаки освоения (показатели достижения результата)
«отлично» (85 - 100 баллов)	ПК-1	Имеет высокий уровень знаний по дисциплине, прослеживает междисциплинарные связи. Способен использовать полученные знания в научной и производственно-технологической деятельности.
«хорошо» (70 - 84 баллов)	ПК-1	Прослеживает междисциплинарные связи с другими дисциплинами. Использует полученные знания в научной и производственно-технологической деятельности
«удовлетворительно» (50 - 69 баллов)	ПК-1	Использует полученные знания по дисциплине в научной деятельности
«неудовлетворительно» (менее 50 баллов)	ПК-1	Не прослеживает междисциплинарные связи. Не способен использовать полученные знания в научной и производственно-технологической деятельности

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

5.1 Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся:

Приступая к изучению дисциплины, в первую очередь обучающимся необходимо ознакомиться содержанием рабочей программы дисциплины (РПД), которая определяет содержание, объем, а также порядок изучения и преподавания учебной дисциплины, ее раздела, части.

Для самостоятельной работы важное значение имеют разделы «Объем и содержание дисциплины», «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» и «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы».

В разделе «Объем и содержание дисциплины» указываются все разделы и темы изучаемой дисциплины, а также виды занятий и планируемый объем в академических часах.

В разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» указана рекомендуемая основная и дополнительная литература.

В разделе «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы» содержится перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины.

5.2 Рекомендации обучающимся по работе с теоретическими материалами по дисциплине

При изучении и проработке теоретического материала необходимо:

- просмотреть еще раз презентацию лекции в системе MOODLe, повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной дополнительной литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники, профессиональные базы данных и информационные справочные системы;
- ответить на вопросы для самостоятельной работы, по теме представленные в пункте 3.2 РПД.
- при подготовке к текущему контролю использовать материалы фонда оценочных средств (ФОС).

5.3 Рекомендации по работе с научной и учебной литературой

Работа с основной и дополнительной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на семинарских занятиях, к дебатам, тестированию, экзамену. Она включает проработку лекционного материала и рекомендованных источников и литературы по тематике лекций.

Конспект лекции должен содержать реферативную запись основных вопросов лекции, в том числе с опорой на размещенные в системе MOODLe презентации, основных источников и литературы по темам, выводы по каждому вопросу. Конспект может быть выполнен в рамках распечатки выдачи презентаций лекций или в отдельной тетради по предмету. Он должен быть аккуратным, хорошо читаемым, не содержать не относящуюся к теме информацию или рисунки.

Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим студентом.

В процессе работы с основной и дополнительной литературой студент может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы).

5.4. Рекомендации по подготовке к отдельным заданиям текущего контроля

Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.

Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке:

- правильность ответа по содержанию;
- полнота и глубина ответа;
- сознательность ответа;
- логика изложения материала;
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи;
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе;
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание.

Устный опрос может сопровождаться презентацией, которая подготавливается по одному из вопросов практического занятия. При выступлении с презентацией необходимо обращать внимание на такие моменты как:

- содержание презентации: актуальность темы, полнота ее раскрытия, смысловое содержание, соответствие заявленной темы содержанию, соответствие методическим требованиям (цели, ссылки на ресурсы, соответствие содержания и литературы), практическая направленность, соответствие содержания заявленной форме, адекватность использования технических средств учебным задачам, последовательность и логичность презентуемого материала;
- оформление презентации: объем (оптимальное количество), дизайн (читаемость, наличие и соответствие графики и анимации, звуковое оформление, структурирование информации, соответствие заявленным требованиям), оригинальность оформления, эстетика, использование возможности программной среды, соответствие стандартам оформления;
- личностные качества: ораторские способности, соблюдение регламента, эмоциональность, умение ответить на вопросы, систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы;
- содержание выступления: логичность изложения материала, раскрытие темы, доступность изложения, эффективность применения средств ИКТ, способы и условия достижения результативности и эффективности для выполнения задач своей профессиональной или учебной деятельности, доказательность принимаемых решений, умение аргументировать свои заключения, выводы.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература:

1. Сбойчаков В.Б., Карапац М.М. Микробиология, вирусология и иммунология: руководство к лабораторным занятиям : учебное пособие. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 320 с. - Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента вуза и медвуза [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435755.html>
2. Сбойчаков В.Б., Карапац М.М. Микробиология, вирусология и иммунология: руководство к лабораторным занятиям : учебное пособие. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 320 с. - Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента вуза и медвуза [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970430668.html>
3. Зверев В.В., Бойченко М.Н. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология. Том 1. : учебник. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 448 с. - Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента вуза и медвуза [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970436417.html>
4. Зверев В.В., Бойченко М.Н. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология. Том 2. : учебник. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 480 с. - Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента вуза и медвуза [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970429150.html>

6.2 Дополнительная литература:

1. Джей Дж.М., Лёсснер М.Дж., Гольден Д.А. Современная пищевая микробиология : учебное пособие. - Москва: Лаборатория знаний, 2014. - 886 с. - Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента вуза и медвуза [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996313006.html>
2. Куранова Н. Г. Микробиология : учебное пособие, 2. Метаболизм прокариот. - Москва: Прометей, 2017. - 100 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483200>
3. Зверев В.В., Бойченко М.Н. Микробиология, вирусология: руководство к практическим занятиям : учебное пособие. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2017. - 360 с. - Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента вуза и медвуза [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970440063.html>
4. Алешина Е. С., Дроздова Е. А., Романенко Н. А. Культивирование микроорганизмов как основа биотехнологического процесса : учебное пособие. - Оренбург: Университет, 2017. - 192 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481743>

5. Нетрусов А. И., Котова И. Б. Микробиология: теория и практика в 2 ч. Часть 1 : Учебник для вузов. - Москва: Юрайт, 2020. - 315 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/450147>
6. Нетрусов А. И., Котова И. Б. Микробиология: теория и практика в 2 ч. Часть 2 : Учебник для вузов. - Москва: Юрайт, 2020. - 332 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/451769>
7. Емцев В. Т., Мишустин Е. Н. Сельскохозяйственная микробиология : Учебник для вузов. - Москва: Юрайт, 2020. - 197 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/452968>
8. Емцев В.Т., Мишустин Е.Н. Сельскохозяйственная микробиология : практическое пособие. - Москва: Юрайт, 2019. - 204, [1] с.
9. Ксенофонтов Б.С. Основы микробиологии и экологической биотехнологии : учебное пособие. - Москва: ИД "ФОРУМ", ИНФРА-М, 2018. - 220 с.

6.3 Иные источники:

1. Микробиолог.ру - <http://micro-biolog.ru>
2. The American Society for Microbiolog - <http://asm.org>
3. Русский медицинский сервер - <http://www.rusmedserv.com>
4. Молбио.ру - <http://molbiol.ru/>
5. Микробиология - <http://microbiology.ucoz.org>
6. Медунивер - <http://meduniver.com>
7. The Microbiology Society - <http://www.microbiologyonline.org.uk>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Для проведения занятий по дисциплине необходимо следующее материально-техническое обеспечение: учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории и помещения для самостоятельной работы укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы укомплектованы компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации (проектор, ноутбук, экран/ интерактивная доска).

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

Операционная система Microsoft Windows 10

7-Zip 9.20

Adobe Reader XI (11.0.08) - Russian Adobe Systems Incorporated 10.11.2014 187,00 MB 11.0.08

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational Renewal Licence

Microsoft Office Профессиональный плюс 2007

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Цифровой образовательный ресурс IPR SMART. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>
2. Scopus: база данных . – URL: <https://www.scopus.com>
3. Springer Open (ресурсы Springer открытого доступа): база данных. – URL: <https://www.springeropen.com>

4. Web of Science: политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных . – URL: <https://apps.webofknowledge.com>
5. Архив научных журналов зарубежных издательств. – URL: <https://arch.neicon.ru>
6. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка». – URL: <https://cyberleninka.ru>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru. – URL: <https://elibrary.ru>
8. Научная электронная библиотека Российской академии естествознания. – URL: <https://www.monographies.ru>
9. Платформа Nature . – URL: <https://www.nature.com/siteindex>
10. Президентская библиотека имени Б.Н. Ельцина. – URL: <https://www.prilib.ru>
11. Российская государственная библиотека: официальный сайт. – URL: <https://www.rsl.ru>
12. Российская национальная библиотека: официальный сайт. – URL: <http://nlr.ru>
13. Университетская библиотека онлайн: электронно-библиотечная система. – URL: <https://biblioclub.ru>
14. Федеральный портал «Российское образование». – URL: <https://www.edu.ru>
15. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» . – URL: <http://www.biblioclub.ru>
16. Электронная библиотека РФФИ. – URL: <https://www.rfbr.ru/rffi/ru/library>
17. Электронный каталог Фундаментальной библиотеки ТГУ. – URL: <https://www.tsutmb.ru/biblio/elektronnyij-katalog/>
18. Юрайт: образовательная платформа, электронно-библиотечная система. – URL: <https://urait.ru>

Электронная информационно-образовательная среда

https://auth.tsutmb.ru/authorize?response_type=code&client_id=moodle&state=xyz

Взаимодействие преподавателя и студента в процессе обучения осуществляется посредством мультимедийных, гипертекстовых, сетевых, телекоммуникационных технологий, используемых в электронной информационно-образовательной среде университета.