

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С.А. ЕСЕНИНА»

Утверждаю:

Декан естественно-географического
факультета



С.В. Жеглов

«30» августа 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МИКРОБИОЛОГИЯ

Уровень основной профессиональной образовательной программы
бакалавриата

Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя
профилями подготовки)

Направленность (профиль) подготовки Биология и География

Форма обучения Очная

Сроки освоения ОПОП Нормативный (5 л)

Естественно-географический факультет

Кафедра Биологии и методики ее преподавания

ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины Микробиология является формирование у студентов компетенций и систематизированных знаний в области микробиологии.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВУЗА

2.1. Учебная дисциплина Микробиология относится к вариативной части Блока 1.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие предшествующие дисциплины:

Общая химия
Цитология и гистология
Биологическая химия

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

Молекулярная биология
Генетика
Биология размножения и развития
Иммунология.

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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общекультурных (ОК) и профессиональных (ПК) компетенций:

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			Знать	Уметь	Владеть (навыками)
1	2	3	4	5	6
1.	ОК-3	способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	1.особенности ультраструктуры и химического состава, генетики микробной клетки; 2.основные функции микроорганизмов: питание, дыхание, размножение, ферментативную активность; 3.способы культивирования бактерий, грибов и вирусов	1.оперировать знаниями о методах выделения и идентификации различных микроорганизмов; 2.интерпретировать результаты микробиологических, вирусологических и иммунологических исследований; 3.интерпретировать результаты собственных исследований	1.теретическими навыками изучения микроорганизмов; 2.биохимическими и физиологическими экспериментальными методами изучения микроорганизмов; 3.теоретическими знаниями об особенностях строения бактерий, архей и вирусов и функциях их отдельных структур
2.	ПК-1	готовность реализовывать образовательные программы по предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов	1.правила работы в микробиологической лаборатории и соблюдение техники безопасности при работе с микроорганизмами; 2.методы микроскопии, используемые в	1. оперировать знаниями о методах приготовления микропрепаратов; 2. оперировать знаниями о методах окрашивания	1.теоретическими знаниями о таксономическом расположении прокариот и вирусов, основных направлениях в систематике прокариот; 2.

			микробиологии; 3.принципы классификации и таксономии микроорганизмов	микропрепаратов; 3. оперировать знаниями о методах микроскопирования с иммерсионной системой.	теоретическими основами работы в микробиологической лаборатории; 3.навыками использования полученных знаний при изучении других дисциплин, а также при выполнении практических задач
3.	ПК-4	способность использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых предметов	1.основные микробиологические понятия, биологические законы и явления; 2.особенности морфологии, размножении и географического распространения микроорганизмов; 3.роль микроорганизмов в природе и хозяйственной деятельности человека.	1. оперировать знаниями о методах посева на питательные среды для получения чистых культур аэробных и анаэробных бактерий; 2.идентифицировать выделенные культуры; 3. оперировать знаниями о методах постановки опытов по конъюгации, трансформации, трансдукции	1.теоретическими знаниями о происхождении вирусов, пищевых потребностях и особенностях метаболизма микроорганизмов; 2.методами выделения и культивирования микроорганизмов, их микробиологического исследования; 3. навыками использования полученных знаний в научно-исследовательской работе, при осуществлении профессиональной деятельности

2.5. Карта компетенций дисциплины.

КАРТА КОМПЕТЕНЦИЙ ДИСЦИПЛИНЫ					
НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Микробиология					
Цель дисциплины	формирование у студентов компетенций и систематизированных знаний в области микробиологии				
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие					
Общекультурные компетенции:					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Уровни освоения компетенции
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ОК-3	способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	<p>Знания:</p> <p>1.особенности ультраструктуры и химического состава, генетики микробной клетки;</p> <p>2.основные функции микроорганизмов: питание, дыхание, размножение, ферментативную активность;</p> <p>3.способы культивирования бактерий, грибов и вирусов</p> <p>Умения:</p> <p>1.оперировать знаниями о методах выделения и идентификации различных микроорганизмов;</p> <p>2.интерпретировать результаты микробиологических, вирусологических и иммунологических исследований;</p>	<p>Лекции</p> <p>Лабораторные работы</p> <p>Самостоятельная работа</p>	<p>Защита лабораторных работ</p> <p>Реферат</p> <p>Экзамен</p>	<p>ПОРОГОВЫЙ</p> <p>Знания:</p> <p>1.особенности ультраструктуры и химического состава, генетики микробной клетки</p> <p>Умения:</p> <p>1.оперировать знаниями о методах выделения и идентификации различных микроорганизмов</p> <p>Владения: 1.теоретическими навыками изучения микроорганизмов</p> <p>ПОВЫШЕННЫЙ</p> <p>Знания:</p> <p>1.особенности ультраструктуры и химического состава, генетики микробной клетки;</p> <p>2.основные функции микроорганизмов: питание, дыхание, размножение, ферментативную активность;</p> <p>3.способы культивирования</p>

		<p>3.интерпретировать результаты собственных исследований</p> <p>Владения:</p> <p>1.практическими навыками изучения микроорганизмов;</p> <p>2.биохимическими и физиологическими экспериментальными методами изучения микроорганизмов;</p> <p>3.теоретическими знаниями об особенностях строения бактерий, архей и вирусов и функциях их отдельных структур</p>			<p>бактерий, грибов и вирусов</p> <p>Умения:</p> <p>1.оперировать знаниями о методах выделения и идентификации различных микроорганизмов;</p> <p>2.интерпретировать результаты микробиологических, вирусологических и иммунологических исследований;</p> <p>3.интерпретировать результаты собственных исследований</p> <p>Владения:</p> <p>1.теоретическими навыками изучения микроорганизмов;</p> <p>2.биохимическими и физиологическими экспериментальными методами изучения микроорганизмов;</p> <p>3.теоретическими знаниями об особенностях строения бактерий, архей и вирусов и функциях их отдельных структур</p>
Профессиональные компетенции:					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Уровни освоения компетенции
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ПК-1	готовность реализовывать образовательные программы по предметам в соответствии с	<p>Знания:</p> <p>1.правила работы в микробиологической лаборатории и соблюдение техники безопасности при работе с микроорганизмами;</p>	<p>Лекции</p> <p>Лабораторные работы</p> <p>Самостоятельная работа</p>	<p>Защита лабораторных работ</p> <p>Реферат</p> <p>Экзамен</p>	<p>ПОРОГОВЫЙ</p> <p>Знания:</p> <p>1.правила работы в микробиологической лаборатории и соблюдение техники безопасности при</p>

	<p>требованиями образовательных стандартов</p>	<p>2.методы микроскопии, используемые в микробиологии; 3.принципы классификации и таксономии микроорганизмов Умения: 1. оперировать знаниями о методах приготовления микропрепаратов; 2. оперировать знаниями о методах окрашивания микропрепаратов; 3. оперировать знаниями о методах микроскопирования с иммерсионной системой. Владения: 1.теоретическими знаниями о таксономическом расположении прокариот и вирусов, основных направлениях в систематике прокариот; 2. теоретическими основами работы в микробиологической лаборатории; 3.навыками использования полученных знаний при изучении других дисциплин, а также при выполнении практических задач</p>			<p>работе с микроорганизмами Умения: 1. оперировать знаниями о методах приготовления микропрепаратов Владения: 1.теоретическими знаниями о таксономическом расположении прокариот и вирусов, основных направлениях в систематике прокариот ПОВЫШЕННЫЙ Знания: 1.правила работы в микробиологической лаборатории и соблюдение техники безопасности при работе с микроорганизмами; 2.методы микроскопии, используемые в микробиологии; 3.принципы классификации и таксономии микроорганизмов Умения: 1.оперировать знаниями о методах приготовления микропрепаратов; 2. оперировать знаниями о методах окрашивания микропрепаратов; 3. оперировать знаниями о методах микроскопирования с иммерсионной системой. Владения: 1.теоретическими знаниями о</p>
--	--	--	--	--	--

					<p>таксономическом расположении прокариот и вирусов, основных направлениях в систематике прокариот;</p> <p>2. теоретическими основами работы в микробиологической лаборатории;</p> <p>3. навыками использования полученных знаний при изучении других дисциплин, а также при выполнении практических задач</p>
ПК-4	<p>способность использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых предметов</p>	<p>Знания:</p> <p>1. основные микробиологические понятия, биологические законы и явления;</p> <p>2. особенности морфологии, размножении и географического распространения микроорганизмов;</p> <p>3. роль микроорганизмов в природе и хозяйственной деятельности человека.</p> <p>Умения:</p> <p>1. оперировать знаниями о методах посева на питательные среды для получения чистых культур аэробных и анаэробных бактерий;</p> <p>2. идентифицировать выделенные культуры;</p> <p>3. оперировать знаниями о</p>	<p>Лекции</p> <p>Лабораторные работы</p> <p>Самостоятельная работа</p>	<p>Защита лабораторных работ</p> <p>Реферат</p> <p>Экзамен</p>	<p>ПОРОГОВЫЙ</p> <p>Знания:</p> <p>1. основные микробиологические понятия, биологические законы и явления</p> <p>Умения:</p> <p>1. оперировать знаниями о методах посева на питательные среды для получения чистых культур аэробных и анаэробных бактерий</p> <p>Владения:</p> <p>1. теоретическими знаниями о происхождении вирусов, пищевых потребностях и особенностях метаболизма микроорганизмов</p> <p>ПОВЫШЕННЫЙ</p> <p>Знания:</p> <p>1. основные микробиологические понятия, биологические законы и</p>

		<p>методах постановки опытов по конъюгации, трансформации, трансдукции</p> <p>Владения:</p> <p>1.теоретическими знаниями о происхождении вирусов, пищевых потребностях и особенностях метаболизма микроорганизмов;</p> <p>2.методами выделения и культивирования микроорганизмов, их микробиологического исследования;</p> <p>3. навыками использования полученных знаний в научно-исследовательской работе, при осуществлении профессиональной деятельности</p>			<p>явления; 2.особенности морфологии, размножении и географического распространения микроорганизмов;</p> <p>3.роль микроорганизмов в природе и хозяйственной деятельности человека.</p> <p>Умения:</p> <p>1. оперировать знаниями о методах посева на питательные среды для получения чистых культур аэробных и анаэробных бактерий;</p> <p>2.идентифицировать выделенные культуры;</p> <p>3. оперировать знаниями о методах постановки опытов по конъюгации, трансформации, трансдукции</p> <p>Владения:</p> <p>1.теоретическими знаниями о происхождении вирусов, пищевых потребностях и особенностях метаболизма микроорганизмов;</p> <p>2.методами выделения и культивирования микроорганизмов, их микробиологического исследования;</p> <p>3. навыками использования полученных знаний в научно-исследовательской работе, при осуществлении профессиональной деятельности</p>
--	--	---	--	--	--

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1. ОБЪЕМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего часов	№ 5
		часов
1	2	3
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	54	54
В том числе:		
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)		
Лабораторные работы (ЛР)	36	36
2. Самостоятельная работа студента (всего)	54	54
В том числе	-	-
<i>СРС в семестре:</i>	54	54
Курсовая работа	КП	-
	КР	-
Другие виды СРС:		
Подготовка к защите лабораторных работ	28	28
Реферат	26	26
<i>СРС в период сессии</i>		
Вид промежуточной аттестации	зачет (З),	Э
	экзамен (Э)	36
ИТОГО: Общая трудоемкость	часов	144
	зач. ед.	4

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Содержание разделов учебной дисциплины

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
1	2	3	4
5	1	Предмет, объекты и методы исследований микробиологии. Морфология микроорганизмов	Предмет, задачи, методы микробиологии (микроскопия, метод стерилизации, методы получения чистых культур и культивирование микроорганизмов на питательных средах). История развития микробиологии. Открытие микроорганизмов А. Ван Левенгуком. Работы Л. Пастера, Р. Коха, И.И. Мечникова, Н.Ф. Гамалея, С.Н. Виноградского и др. Развитие биохимического направления микробиологии. Последние достижения микробиологической науки. Выделение самостоятельных дисциплин: общей микробиологии, медицинской, ветеринарной, сельскохозяйственной, космической, радиационной микробиологии, вирусологии. Структура организации прокариотической клетки. Морфология, ультраструктура и макромолекулярная организация клеток прокариот. Структурные различия грамположительных и грамотрицательных бактерий. Гликокаликс, капсулы, чехлы. Их значение при взаимодействии клеток прокариот с окружающей средой и между собой. Мембранный аппарат прокариотической клетки: цитоплазматическая мембрана (состав, структура, функция); образование мембранных структур (лизосом, хроматофор, азросом, магнитосом, хлоросом зеленых бактерий, фикобилисом циано-бактерий и др.). Цитоплазма бактериальной клетки: цитозоль, рибосомы, нуклеоид, плазмиды и другие генетические элементы. Запасные вещества: полифосфаты, сера и др. Подвижность бактериальных клеток. Жгутики (строение, механизмы движения). Пили. Клеточные выросты: простеки, гифы, шипы. Спорообразование у бактерий.
	2	Деление, размножение, культивирование микроорганизмов	Репликация ДНК, сегрегация нуклеоида, формирование перегородки при делении клеток прокариот. Почкование бактерий. Скорость размножения. Рекомбинация генетического материала: трансформация, трансдукция, конъюгация. Покоящиеся формы. Экзоспоры, эндоспоры, цисты,

			микроспоры, акинеты. Образование специализированных клеток (гетероцисты цианобактерий).
	3	Систематика: группы архей и группы бактерий	Разнообразие микроорганизмов и принципы построения их классификации. Основные признаки, используемые при классификации прокариот: морфологические, физиологические, биохимические, экологические, генетические. Нумерическая систематика. Хемотаксономия. Рибосомные нуклеиновые кислоты как эволюционные хронометры. Систематика прокариот по Д. Берги.
	4	Типы питания бактерий. Конструктивный и энергетический метаболизм	Понятие о типах питания бактерий: фототрофия и хемотрофия; автотрофия и гетеротрофия; литотрофия и органотрофия; прототрофы и ауксотрофы; миксотрофы. Понятие о конструктивном и энергетическом метаболизме. Ассимиляция углекислоты автотрофными и гетеротрофными микроорганизмами, Рибулезобифосфатный цикл и другие пути усвоения углекислого газа автотрофами. Значение цикла трикарбоновых кислот для биосинтетических процессов. Хемоавтотрофная ассимиляция CO ₂ (упоминание о нитрифицирующих бактериях, нитратных бактериях, железобактериях, водородных бактериях); усвоение C1-соединений гетеротрофами; азотное питание микроорганизмов. Брожение: маслянокислое (истинное, ацетонобутиловое, сбраживание пектиновых веществ, клетчатки, аминокислот), спиртовое, молочнокислое, пропионовокислое, муравьинокислое. История открытия. Суммарная реакция. Возбудители и их полная морфологическая характеристика. Химизм процесса. Потребности в питательном субстрате. Применение. Анаэробное и аэробное окисление органических субстратов. Этапы аэробного дыхания: гликолиз, окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты; цикл лимонной кислоты (цикл Кребса). Электрон-транспортная дыхательная цепь, ее особенности у прокариот. Представители, окисляющие крахмал, целлюлозу, пектиновые вещества, лигнин, белки, жиры, углеводороды. Окисление бактериями неорганических веществ: нитрифицирующие бактерии, серобактерии, железобактерии, окисление молекулярного водорода, аммонификация, азотфиксирующие бактерии, механизм фиксации молекулярного азота.
	5	Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы	Отношение микроорганизмов к температуре (психрофилы, мезофилы, термофилы, экстремальные термофилы). Устойчивость микроорганизмов к высушиванию, отношению к pH среде.

		Осмофилы, галофилы. Отношение к молекулярному кислороду – аэробные микроорганизмы, облигатные и факультативные анаэробы. Влияние на микроорганизмы солнечного излучения, искусственного УФ и ИК – излучения, радиоволн, ультразвука. Влияние химических веществ органической и неорганической природы на микроорганизмы.
6	Биогеохимическая деятельность микроорганизмов: рудообразование, почвообразование, формирование состава атмосферы	Участие микроорганизмов в биогеохимических циклах соединений углерода, азота, серы и др. элементов. Значение микроорганизмов в геологических процессах: в формировании коры, выветривании, выщелачивании горных пород, рудообразовании. Условия обитания микроорганизмов в почве. Гумусообразование. Участие микроорганизмов в формировании состава атмосферы, роль микроорганизмов в возникновении парниковых газов.
7	Взаимодействие с растениями, животными, человеком	Взаимосвязь микроорганизмов с растениями. Ризосфера. Микориза. Клубеньковые бактерии – симбионты бобовых. Роль актиномицетов. Симбиоз, ассоциации с фототрофами. Фикобионты у лишайников. Эпифитная микрофлора растений. Фитопатогенные микроорганизмы. Взаимосвязь микроорганизмов с животными. Микроорганизмы – симбионты губок, червей, моллюсков, погонофор, рыб и других животных. Участие микроорганизмов в борьбе с вредителями сельскохозяйственных растений. Микрофлора кишечного тракта жвачных животных в связи с особенностями их питания. Нормальная микрофлора человека. Значение микрофлоры в жизни человека. Дизбактериоз и его предупреждение. Патогенные микроорганизмы и иммунитет.
8	Вирусы. Бактериофаги	Строение. Взаимодействие вирусов с клеткой хозяина. Классификация. Размножение. Лизогения. Вирусы – возбудители заболевания человека, растений, животных и насекомых. Бактериофаги.

2.2. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестрам)
			Л	ЛР	ПЗ/С	СРС	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
5	1	Предмет, объекты и методы исследований микробиологии. Морфология микроорганизмов	4	4	-	6	14	Защита лабораторных работ Реферат 1-2
	2	Деление, размножение, культивирование микроорганизмов	2	4	-	6	12	Защита лабораторных работ Реферат 3-4
	3	Систематика: группы архей и группы бактерий	2	4	-	6	12	Защита лабораторных работ Реферат 5-6
	4	Типы питания бактерий. Конструктивный и энергетический метаболизм	2	6	-	8	16	Защита лабораторных работ Реферат 7-9
	5	Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы	2	6	-	8	16	Защита лабораторных работ Реферат 10-12
	6	Биогеохимическая деятельность микроорганизмов: рудообразование, почвообразование, формирование состава атмосферы	2	6	-	8	16	Защита лабораторных работ Реферат 13-14
	7	Взаимодействие с растениями, животными, человеком	2	6	-	6	14	Защита лабораторных работ Реферат 15-17
	8	Вирусы. Бактериофаги	2		-	6	8	Реферат 18
			Разделы дисциплины №1-8	18	36	-	54	108
		ИТОГО за семестр	18	36	-	54	108	36
		ИТОГО	18	36	-	54	144	

2.3. Лабораторный практикум

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование лабораторных работ	Всего часов
1	2	3	4	5
5	1.	Предмет, объекты и методы исследований микробиологии. Морфология микроорганизмов	Устройство микроскопа и правила работы с ним. Виды микроскопии. Приготовление фиксированных препаратов бактерий и окраска их простыми методами	2
			Изучение морфологии бактерий. Сложные и дифференциальные методы окраски бактерий	2
	2.	Деление, размножение, культивирование микроорганизмов	Изучение морфологических и культуральных признаков микроскопических грибов и дрожжей. Приготовление препаратов «раздавленная капля»	2
			Культивирование. Получение чистых и накопительных культур микроорганизмов. Изучение культуральных свойств и морфологии выделенных культур	2
	3.	Систематика: группы архей и группы бактерий	Идентификация микроорганизмов по определителю бактерий Берджи	2
			Культивирование анаэробных культур бактерий	2
	4	Типы питания бактерий. Конструктивный и энергетический метаболизм	Молочнокислое брожение. Накопительная культура молочнокислых бактерий. Брожение, осуществляемое бифидобактериями	2
			Накопительные культуры микроорганизмов, разрушающих целлюлозу	2
			Накопительная культура сульфатредуцирующих бактерий	2
	5.	Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы	Влияние различных концентраций нефти на антагонизм родококков и почвенных бактерий	2
			Определение чувствительности микроорганизмов к антибиотикам	2

		Действие моющих средств на микрофлору рук, поверхностей и оборудования	2
6.	Биогеохимическая деятельность микроорганизмов: рудообразование, почвообразование, формирование состава атмосферы	Определение бактериальной обсемененности воздуха	2
		Количественный учет бактерий в пробах воды. Определение титра и индекса кишечной палочки	2
		Качественно-количественный учет микрофлоры почвы	2
7.	Взаимодействие с растениями, животными, человеком	Действие почвенных бактерий на рост растений	2
		Исследование микрофлоры пищевых продуктов	2
		Влияние бактерицидных веществ на различные виды бактерий	2
	ИТОГО в семестре		36
	ИТОГО		36

2.3. Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы по дисциплине не предусмотрены.

3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

3.1. Виды СРС

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4	5
5	1	Предмет, объекты и методы исследований микробиологии. Морфология микроорганизмов	Подготовка к защите лабораторных работ-4; Подготовка реферата-2	6 (4+2)
	2	Деление, размножение, культивирование микроорганизмов	Подготовка к защите лабораторных работ-4; Подготовка реферата-2	6 (4+2)
	3	Систематика: группы архей и группы бактерий	Подготовка к защите лабораторных работ-4; Подготовка реферата-2	6 (4+2)
	4	Типы питания бактерий. Конструктивный и энергетический метаболизм	Подготовка к защите лабораторных работ-4; Подготовка реферата-4	8 (4+4)
	5	Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы	Подготовка к защите лабораторных работ-4; Подготовка реферата-4	8 (4+4)
	6	Биогеохимическая деятельность микроорганизмов: рудообразование, почвообразование, формирование состава атмосферы	Подготовка к защите лабораторных работ-4; Подготовка реферата-4	8 (4+4)
	7	Взаимодействие с растениями, животными, человеком	Подготовка к защите лабораторных работ-4; Подготовка реферата-2	6 (4+2)
	8	Вирусы. Бактериофаги	Подготовка реферата (чтение и анализ научной литературы-4; чтение и анализ периодических изданий-2)	6 (4+2)
ИТОГО в семестре:				54
ИТОГО				54

3.2. График работы студента

Семестр № 5

Форма оценочного средства	Условное обозначение	Номер недели																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Реферат	Реф	+		+		+		+		+		+		+		+		+	
Защита лабораторных работ	ЗРЛ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

3.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

3.3.1. Контрольные работы/рефераты

Примерные темы рефератов

1. Таксономия и классификация микроорганизмов.
2. Сравнение клеточных структур прокариот и эукариот.
3. Археобактерии и их место в эволюционном процессе.
4. Жизнь бактерий в экстремальных условиях.
5. Роль микроорганизмов в круговороте азота в природе.
6. Типы взаимоотношений микроорганизмов с другими организмами.
7. Бактерии экстремалы, бактериальные болезни растений, бактериальные болезни человека, антимикробные химические препараты.
8. Грибы путешественники, грибы-паразиты растений, защита урожая, грибы и животные, грибы и человек, грибы труженики.
9. Бактерии вызывающие мокрую гниль клубней картофеля, лучистого грибка, черной хлебной плесени, плесень поражающие овощи и фрукты.
10. Заключение препаратов в канадский или пихтовый бальзам. Хранение и ремонт препаратов.
11. Квашение овощей.
12. Сравнительная оценка кисломолочных продуктов по составу микрофлоры.
13. Получение молочнокислых продуктов (сметаны, йогурта, кумыса, хойтпак, сыра, бифидокефира, простокваши).
14. Сравнительная оценка воздуха учебных, жилых, производственных помещений по составу и количеству микроорганизмов (грибов и бактерий).
15. Живые вакцины.
16. Генная инженерия в медицинской микробиологии.
17. Понятие об асептике, антисептике, дезинфекции.
18. Симбиоз бактерий с растениями.
19. Клубеньковые бактерии и их значение.
20. Вирусные заболевания человека (грипп; оспа, полеомилит, Гепатит А, В, С; Эбола;).
21. Факторы иммунитета человека.
22. Вирусные заболевания животных их профилактика и терапия.
23. Вирусы. Переносчики вирусов. Вирусы и роль клетки хозяина в их жизни.

24. Русская школа микробиологов XIX в (С. Н. Виноградский, В.Л. Омелянский, Д.И. Ивановский и др.).
25. Консервирование кормов.
26. Биологическое оружие
27. Заболевание «Эбола»
28. Значение почвенных микроорганизмов.

3.3.2. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студента представлены в электронном пособии: <http://kpfu.ru/portal/docs/F1211162192/Metodicheskie.rekomendacii.po.organizacii.s.amostoyatelnoj.raboty.studentov.IFMiB.pdf>

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (см. Фонд оценочных средств)

4.2. Рейтинговая система оценки знаний обучающихся по учебной дисциплине

Рейтинговая система в Университете не используется.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
				В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6
1.	Белясова, Н.А. Микробиология : учебник / Н.А. Белясова. - Минск : Вышэйшая школа, 2012. [Электронный ресурс]. - URL: //biblioclub.ru/index.php?page=book&id=448137	1-8	5	ЭБС	-.
2.	Куранова, Н.Г. Микробиология : учебное пособие / Н.Г. Куранова, Г.А. Купатадзе ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский	1-8	5	ЭБС	-.

	педагогический государственный университет». - М. : Прометей, 2013. - Ч. 1. Прокариотическая клетка. URL: //biblioclub.ru/index.php?page=book&id=240544				
--	--	--	--	--	--

5.2. Дополнительная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
				В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6
1	Коростелева, Л.А. Основы экологии микроорганизмов [Текст] : учебное пособие / Л. А. Коростелева, А. Г. Коцаев. - Санкт-Петербург : Лань, 2013. - 240 с. : ил. - Библиогр.: с. 235-238. - Доп. М-вом сельского хозяйства РФ. - ISBN 978-5-8114-1400-0 : 619-96. - 510-00.	1-7	5	17	-
2	Емцев, В. Т. Микробиология : учебник для СПО / В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин. — 8-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 445 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03105-8. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/D81C617B-DA6A-47A3-9C8D-6358B3AACF66 .	1-8	5	ЭБС	-
3	Нетрусов, А. И. Микробиология: теория и практика в 2 ч. Часть 2 : учебник для бакалавриата и магистратуры / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 312 с. — (Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-03806-4. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/9BFAB8C4-38B2-4590-B1D2-BB0428C6CDD2 .	1-8	5	ЭБС	-
4	Леонова, И. Б. Основы микробиологии : учебник и практикум для СПО / И. Б. Леонова. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 298 с. — (Серия :	1-8	5	ЭБС	-

	Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05352-4. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/8CA402E7-5004-46AA-B782-7D7AE4E0641F .				
5	Емцев, В. Т. Сельскохозяйственная микробиология : практ. пособие / В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 205 с. — (Серия : Профессиональная практика). — ISBN 978-5-534-02987-1. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/6D3B000B-1A7E-401A-9B98-2AC9EF9C4E65 .	1-8	5	ЭБС	-
6	Гусев, М.В. Микробиология [Текст] : учебник / М. В.Гусев, Л. А. Минеева. - 6-е изд., стереотип. - М. : Академия, 2006. - 464 с. - (Высшее профессиональное образование). - Рек. Мин. образования РФ. - ISBN 5-7695-2627-0 : 200-00.	1-8	5	21	-
7	Лукомская, К.А. Микробиология с основами вирусологии [Текст] : [учебное пособие для педагогических институтов по биологическим и химическим специальностям] / К. А. Лукомская. - Москва : Просвещение, 1987. - 190с. : ил. - Библиогр.: с. 191.	1-8	5	46	-
8	Микробиология: программа курса / сост. А. П. Круглова, Е. С. Иванов; РГУ им. С. А. Есенина. Рязань : РГУ, 2008	1-8	5	77	-

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

1. Научная библиотека РГУ имени С. А. Есенина [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: <http://library.rsu.edu.ru>, свободный (дата обращения: 23.05.2019).
2. Электронный каталог НБ РГУ имени С. А. Есенина [Электронный ресурс] : база данных содержит сведения о всех видах литературы, поступающих в фонд НБ РГУ имени С. А. Есенина. – Рязань, [1990 -]. – Режим доступа: <http://library.rsu.edu.ru/marc>, свободный (дата обращения: 23.05.2019)
3. Университетская библиотека ONLINE [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red (дата обращения: 23.05.2019)
4. Юрайт [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru> (дата обращения: 23.05.2019)

5. Электронная библиотека студента «Книга Фонд». Режим доступа: <http://www.knigafond.ru/> (дата обращения: 23.05.2019)
6. Универсальная библиотека online. Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru.> (дата обращения: 23.05.2019)
7. Научная электронная библиотека. Режим доступа: <http://elibrary.ru.> (дата обращения: 23.05.2019)
8. Википедия — свободная энциклопедия. [Эл. ресурс]. Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org.> Сайт включает расшифровку терминов и понятий. (дата обращения: 23.05.2019)

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

1. Журнал «Молекулярная генетика, микробиология и вирусология»: электронный журнал. URL: <http://www.mgmv.ru.> Журнал освещает наиболее актуальные теоретические и прикладные проблемы молекулярной генетики про- и эукариотных организмов, молекулярной микробиологии и молекулярной вирусологии. (дата обращения: 23.05.2019)
2. Журнал «Прикладная биохимия и микробиология»: электронный журнал. URL: <http://www.inbi.ras.ru/pbm/pbm.html.> Журнал публикует оригинальные статьи по исследованиям в области биохимии и микробиологии, которые имеют или могут иметь практическое применение. (дата обращения: 23.05.2019)
3. Журнал «Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия»: электронный журнал. URL: <http://www.m-vesti.ru/> В журнале приводятся статьи, посвященные современным достижениям в области микробиологии и антимикробной терапии. (дата обращения: 23.05.2019)
4. Компьютерная справочно-правовая система России «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс] URL: [http://www.consultant.ru/.](http://www.consultant.ru/) (дата обращения: 23.05.2019)
5. Библиотека ГОСТов и нормативных документов [Электронный ресурс] URL: [http://libgost.ru/.](http://libgost.ru/) (дата обращения: 23.05.2019)
6. Банк патентов: информационный портал российских изобретателей [Электронный ресурс] URL: [http://bankpatentov.ru/.](http://bankpatentov.ru/) (дата обращения: 23.05.2019)

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий:

Стандартно оборудованные лекционные аудитории для проведения интерактивных лекций: видеопроектор, экран настенный, др. оборудование или компьютерный класс.

Для проведения лабораторных занятий необходимы световые микроскопы, автоклавы, муфельная печь, сушильный шкаф, электронные весы, термостат, холодильник, водяная баня, лабораторная мельница, наборы лабораторной посуды, реактивов и красителей, спиртовые горелки, микропрепараты микроорганизмов.

6.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся:

Видеопроектор, ноутбук, переносной экран. В компьютерном классе должны быть установлены средства MS Office: Word, Excel, PowerPoint и др.

6.3. Требования к специализированному оборудованию:
Требования к специализированному оборудованию отсутствуют.

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ (Заполняется только для стандарта ФГОС ВПО)

8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям (перечисление понятий) и др.
Реферат	Поиск литературы и составление библиографии, использование от 3 до 5 научных работ, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; изложение основных аспектов проблемы. Ознакомиться со структурой и оформлением реферата.
Лабораторная работа	Методические указания по выполнению лабораторных работ приводятся в Практикуме по микробиологии: учебное пособие / под ред. А. И. Нетрусова. М.: Академия, 2006
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

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

1. Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты.
2. Интерактивное общение с помощью электронной почты.

3. Применение средств мультимедиа в образовательном процессе (электронные презентации, видеофильмы).

10. Требования к программному обеспечению учебного процесса (указывается при наличии)

Перечень информационных технологий (лицензионное программное обеспечение, информационно-справочные системы)

Название ПО	№ лицензии
MS Office 2007 russianacdmc open	45472941
MS Windows Professional Russian	47628906
LibreOffice	свободно распространяемая
7-zip	свободно распространяемая
FastStoneImageViewer	свободно распространяемая
FoxitReader	свободно распространяемая
doPdf	свободно распространяемая
VLC media player	свободно распространяемая
ImageBurn	свободно распространяемая
DjVu Browser Plug-in	свободно распространяемая

11. Иные сведения

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине для промежуточного контроля успеваемости

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции) или её части)	Наименование оценочного средства
1.	Предмет, объекты и методы исследований микробиологии. Морфология микроорганизмов	ОК-3; ПК-1; ПК-4	Экзамен
2.	Деление, размножение, культивирование микроорганизмов	ОК-3; ПК-1; ПК-4	
3.	Систематика: группы архей и группы бактерий	ОК-3; ПК-1; ПК-4	
4.	Типы питания бактерий. Конструктивный и энергетический метаболизм	ОК-3; ПК-1; ПК-4	
5.	Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы	ОК-3; ПК-1; ПК-4	
6.	Биогеохимическая деятельность микроорганизмов: рудообразование,	ОК-3; ПК-1; ПК-4	
7.	Взаимодействие с растениями, животными, человеком	ОК-3; ПК-1; ПК-4	
8.	Вирусы. Бактериофаги	ОК-3; ПК-1; ПК-4	

ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Индекс компетенции	Содержание компетенции	Элементы компетенции	Индекс элемента
ОК 3	способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	знать	
		1 способы культивирования бактерий, грибов и вирусов	ОК3 З1
		2 особенности ультраструктуры и химического состава, генетики микробной клетки	ОК3 З2
		3 основные функции микроорганизмов: питание, дыхание, размножение, ферментативную активность	ОК3 З3
		уметь	
		1 оперировать знаниями о методах выделения и идентификации различных микроорганизмов	ОК3 У1
		2 интерпретировать результаты микробиологических, вирусологических и иммунологических исследований	ОК3 У2
		3 интерпретировать результаты собственных исследований	ОК3 У3
		владеть	
		1 теоретическими навыками изучения микроорганизмов	ОК3 В1
		2 биохимическими и физиологическими экспериментальными методами изучения микроорганизмов	ОК3 В2
3 теоретическими знаниями об особенностях строения бактерий, архей и вирусов и функциях их отдельных структур	ОК3 В3		
ПК 1	готовность реализовывать образовательные программы по предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов	знать	
		1 правила работы в микробиологической лаборатории и соблюдение техники безопасности при работе с микроорганизмами	ПК1 З1
		2 методы микроскопии, используемые в микробиологии	ПК1 З2
		3 принципы классификации и таксономии микроорганизмов	ПК1 З3
		уметь	
1 оперировать знаниями о	ПК1 У1		

		методах приготовления микропрепаратов	
		2 оперировать знаниями о методах окрашивания микропрепаратов	ПК1 У2
		3 оперировать знаниями о методах микроскопирования с иммерсионной системой.	ПК1 У3
		владеть	
		1 теоретическими знаниями о таксономическом расположении прокариот и вирусов, основных направлениях в систематике прокариот	ПК1 В1
		2 теоретическими основами работы в микробиологической лаборатории	ПК1 В2
		3 навыками использования полученных знаний при изучении других дисциплин, а также при выполнении практических задач	ПК1 В3
ПК 4	способность использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых предметов	знать	
		1 основные микробиологические понятия, биологические законы и явления	ПК4 З1
		2 особенности морфологии, размножении и географического распространения микроорганизмов;	ПК4 З2
		3 роль микроорганизмов в природе и хозяйственной деятельности человека	ПК4 З3
		уметь	
		1 оперировать знаниями о методах посева на питательные среды для получения чистых культур аэробных и анаэробных бактерий	ПК4 У1
		2 идентифицировать выделенные культуры	ПК4 У2
		3 оперировать знаниями о методах постановки опытов по конъюгации, трансформации, трансдукции	ПК4 У3
		владеть	
		1 теоретическими знаниями о происхождении вирусов, пищевых потребностях и особенностях метаболизма микроорганизмов	ПК4 В1

	2 методами выделения и культивирования микроорганизмов, микробиологического исследования	ПК4 В2
	3 использовать полученные знания в научно-исследовательской работе, при осуществлении профессиональной деятельности	ПК4 В3

КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (ЭКЗАМЕН)

№	Содержание оценочного средства	Индекс оцениваемой компетенции и ее элементов
1.	Предмет и задачи микробиологии. Развитие микробиологии в XXI столетии. Выделение ряда самостоятельных дисциплин.	ПК4 З1, ОК3 У1, ПК4 В2
2.	Методы классической микробиологии (микроскопирование, методы стерилизации, методы получения чистых культур и культивирования микроорганизмов на питательных средах).	ПК1 З1, ПК1 З2, ОК3 У2, ПК4 В2
3.	Исторический очерк принципов классификации микроорганизмов (до XIX века, середины XIX века, систематика Э. Геккеля, систематика Д. Берги и Н.А. Красильникова).	ПК1 З3, ПК4 У2, ПК1 В1
4.	Сходство и различие в организации клеток эукариот и прокариот. Особенности размеров микроорганизмов.	ОК3 З2, ОК3 У3, ПК1 В2
5.	Морфологическое разнообразие прокариотных клеток.	ПК4 З2, ПК4 У2, ПК4 В3
6.	Основные структурные компоненты прокариотных клеток.	ПК4 З2, ПК4 У2, ПК4 В3
7.	Клеточная стенка грамположительных и грамотрицательных бактерий: особенности организации, функция.	ПК4 З2, ПК1 У2, ПК4 В2
8.	Цитоплазма с включениями, нуклеоид: характеристика.	ПК4 З2, ПК1 У2, ОК3 В1
9.	Временные структурные компоненты прокариотных клеток (капсула, жгутики, фимбрии).	ПК4 З2, ПК1 У2, ОК3 В1

10.	Спорообразование у бактерий (экзоспоры, эндоспоры, цисты, микроспоры, акинеты).	ПК4 32, ПК1 У2, ОК3 В1
11.	Деление клетки и способы размножения микроорганизмов (репликация ДНК, сегрегация нуклеоида, формирование перегородки при делении клеток прокариот). Почкование бактерий. Клеточные циклы бактерий.	ОК3 33, ПК1 У1, ПК4 В1
12.	Рекомбинации генетического материала: трансформация, трансдукция, конъюгация.	ОК3 33, ПК1 У1, ПК4 В1
13.	Правила номенклатуры и идентификации микроорганизмов (понятие вида, штамма, клона). Основные признаки, используемые при классификации прокариот: морфологические, физиологические, биохимические, экологические, генетические. Нумерическая систематика.	ПК1 33, ОК3 У1, ПК1 В3
14.	Классификация микроорганизмов по Берги. Отдел I. Грациликулиты (Gracilicutes). Класс Scotobacteria. Группы 1-6. Характеристика, представители, особенности жизнедеятельности и обитания.	ПК1 33, ОК3 32, ПК4 32, ПК1 У3, ОК3 У1, ПК1 В3, ПК4 32, ПК4 В3
15.	Классификация микроорганизмов по Берги. Отдел I. Грациликулиты (Gracilicutes). Класс Scotobacteria. Группы 7. Характеристика, представители, особенности жизнедеятельности и обитания.	ПК1 33, ОК3 32, ПК4 32, ПК1 У3, ОК3 У1, ПК1 В3, ПК4 32, ПК4 В3
16.	Классификация микроорганизмов по Берги. Отдел I. Грациликулиты (Gracilicutes). Класс Scotobacteria. Группы 8-10. Характеристика, представители, особенности жизнедеятельности и обитания.	ПК1 33, ОК3 32, ПК4 32, ПК1 У3, ОК3 У1, ПК1 В3, ПК4 32, ПК4 В3
17.	Классификация микроорганизмов по Берги. Отдел I. Грациликулиты (Gracilicutes). Класс Anoxyphotobacteria. Характеристика, представители, особенности жизнедеятельности и обитания.	ПК1 33, ОК3 32, ПК4 32, ПК1 У3, ОК3 У1, ПК1 В3, ПК4 32, ПК4 В3
18.	Классификация микроорганизмов по Берги. Отдел I. Грациликулиты (Gracilicutes). Класс Oxyphotobacteria. Общая характеристика, представители, особенности жизнедеятельности и обитания.	ПК1 33, ОК3 32, ПК4 32, ПК1 У3, ОК3 У1, ПК1 В3, ПК4 32, ПК4 В3
19.	Классификация микроорганизмов по Берги. Отдел II. Фирмикуты (Firmicutes). Класс Firmibacteria (грамположительные кокки, палочки). Общая характеристика, представители, особенности	ПК1 33, ОК3 32, ПК4 32, ПК1 У3, ОК3 У1, ПК1 В3, ПК4 32, ПК4 В3

	жизнедеятельности и обитания.	
20.	Классификация микроорганизмов по Берги. Отдел II. Фирмикуты (Firmicutes). Класс <i>Tallobacteria</i> (коринеформные бактерии, пропионовокислые бактерии, акти-номицеты). Общая характеристика, представители, особенности жизнедеятельности и обитания.	ПК1 33, ОК3 32, ПК4 32, ПК1 У3, ОК3 У1, ПК1 В3, ПК4 32, ПК4 В3
21.	Классификация микроорганизмов по Берги. Отдел III. Тенерикуты (Tenericutes). Класс <i>Mollicute</i> . Общая характеристика, представители, особенности жизнедеятельности и обитания.	ПК1 33, ОК3 32, ПК4 32, ПК1 У3, ОК3 У1, ПК1 В3, ПК4 32, ПК4 В3
22.	Классификация микроорганизмов по Берги. Отдел IV. Мендозикуты (Mendosicutes). Класс <i>Archeobacteria</i> . Общая характеристика, основные филогенетические группы (метаногены, галофилы, термоцидофилы), особенности жизнедеятельности и обитания.	ПК1 33, ОК3 32, ПК4 32, ПК1 У3, ОК3 У1, ПК1 В3, ПК4 32, ПК4 В3
23.	Потребности прокариот в питательных элементах и микроэлементах. Типы питания микроорганизмов.	ОК3 33, ПК4 У3, ОК3 В2
24.	Особенности фотосинтеза у прокариот. Группы организмов, осуществляющих фотосинтез с выделением и без выделения кислорода.	ОК3 33, ПК1 33, ПК4 33, ОК3 У2, ОК3 В1, ПК4 В3
25.	Автотрофная ассимиляция CO_2 через рибулезобифосфатный цикл.	ОК3 33, ПК1 33, ПК4 33, ОК3 У2, ОК3 В1, ПК4 В3
26.	Автотрофная ассимиляция CO_2 через обращенный цикл трикарбоновых кислот.	ОК3 33, ПК1 33, ПК4 33, ОК3 У2, ОК3 В1, ПК4 В3
27.	Усвоение $C1$ – соединений гетеротрофами. Общая характеристика метилотрофов.	ОК3 33, ПК1 33, ПК4 33, ОК3 У2, ОК3 В1, ПК4 В3
28.	Общая характеристика серинового пути в конструктивном метаболизме.	ОК3 33, ПК1 33, ПК4 33, ОК3 У2, ОК3 В1, ПК4 В3
29.	Характеристика гетеротрофов по использованию органического вещества (сапрофиты, паразиты, симбионты).	ОК3 33, ПК1 33, ПК4 33, ОК3 У2, ОК3 В1, ПК4 В3
30.	Азотное питание микроорганизмов: использование аммиака, нитратов и молекулярного азота.	ОК3 33, ПК1 33, ПК4 33, ОК3 У2, ОК3 В1, ПК4 В3
31.	Брожение. Маслянокислое брожение (истинное и ацетонобутиловое). История открытия, суммарная реакция, возбудители и их полная морфологическая характеристика, химизм процесса, потребности в питательном субстрате, применение.	ОК3 33, ПК1 33, ПК4 33, ОК3 У2, ОК3 В1, ОК3 В3, ПК4 У1,
32.	Сбраживание пектиновых веществ, клетчатки, аминокислот, пуринов. История открытия,	ОК3 31, ПК4 31, ПК4 У1, ОК3 В2, ОК3 У2, ОК3 33

	суммарная реакция, возбудители и их полная морфологическая характеристика, химизм процесса, потребности в питательном субстрате, применение.	
33.	Спиртовое брожение. Суммарная реакция, возбудители и их полная морфологическая характеристика, химизм процесса, потребности в питательном субстрате, применение.	ОКЗ 31, ПК4 31, ПК4 У1, ОКЗ В2, ОКЗ У2, ОКЗ 33
34.	Молочнокислое гомоферментативное брожение. Суммарная реакция, возбудители и их полная морфологическая характеристика, химизм процесса, потребности в питательном субстрате, применение.	ОКЗ 31, ПК4 31, ПК4 У1, ОКЗ В2, ОКЗ У2, ОКЗ 33
35.	Молочнокислое гетероферментативное брожение. Суммарная реакция, возбудители и их полная морфологическая характеристика, химизм процесса, потребности в питательном субстрате, применение.	ОКЗ 31, ПК4 31, ПК4 У1, ОКЗ В2, ОКЗ У2, ОКЗ 33
36.	Пропионовокислое брожение. История открытия, суммарная реакция, возбудители и их полная морфологическая характеристика, химизм процесса, потребности в питательном субстрате, применение.	ОКЗ 31, ПК4 31, ПК4 У1, ОКЗ В2, ОКЗ У2, ОКЗ 33
37.	Муравьинокислое брожение. История открытия, суммарная реакция, возбудители и их полная морфологическая характеристика, химизм процесса, потребности в питательном субстрате, применение.	ОКЗ 31, ПК4 31, ПК4 У1, ОКЗ В2, ОКЗ У2, ОКЗ 33
38.	Анаэробное дыхание. Микроорганизмы, восстанавливающие нитраты и другие соединения азота.	ОКЗ 31, ПК4 31, ПК4 У1, ОКЗ В2, ОКЗ У2, ОКЗ 33
39.	Анаэробное дыхание. Сульфатвосстанавливающие бактерии.	ОКЗ 31, ПК4 31, ПК4 У1, ОКЗ В2, ОКЗ У2, ОКЗ 33
40.	Анаэробное дыхание. Метанообразующие бактерии.	ОКЗ 31, ПК4 31, ПК4 У1, ОКЗ В2, ОКЗ У2, ОКЗ 33
41.	Аэробное дыхание. Полное и неполное окисление субстрата. Роль цикла трикарбоновых кислот.	ОКЗ 31, ПК4 31, ПК4 У1, ОКЗ В2, ОКЗ У2, ОКЗ 33
42.	Характеристика важнейших микроорганизмов, осуществляющих аэробное окисление углеводов, пектиновых веществ, лигнина, белков, жиров.	ОКЗ 31, ПК4 31, ПК4 У1, ОКЗ В2, ОКЗ У2, ОКЗ 33
43.	Аэробное окисление углеводов.	ОКЗ 31, ПК4 31, ПК4 У1, ОКЗ В2, ОКЗ У2, ОКЗ 33
44.	Светящиеся бактерии.	ОКЗ 32, ПК1 33, ПК1 У2, ПК1 В1
45.	Окисление бактериями неорганических	ОКЗ 33, ПК4 33, ОКЗ У2, ПК4 В2, ПК1 В3

	субстратов: нитрифицирующие бактерии.	
46.	Окисление бактериями восстановительных соединений серы.	ОК3 З3, ПК4 З3, ОК3 У2, ПК4 В2, ПК1 В3
47.	Железобактерии.	ОК3 З3, ПК4 З3, ОК3 У2, ПК4 В2, ПК1 В3
48.	Водородные бактерии. Окисление молекулярного водорода.	ОК3 З3, ПК4 З3, ОК3 У2, ПК4 В2, ПК1 В3
49.	Процессы аммонификации.	ОК3 З3, ПК4 З3, ОК3 У2, ПК4 В2, ПК1 В3
50.	Процесс фиксации атмосферного азота.	ОК3 З3, ПК4 З3, ОК3 У2, ПК4 В2, ПК1 В3
51.	Свободноживущие азотфиксаторы: общая характеристика, представители.	ОК3 З3, ПК4 З3, ОК3 У2, ПК4 В2, ПК1 В3
52.	Симбиотические азотфиксаторы: общая характеристика, представители.	ОК3 З3, ПК4 З3, ОК3 У2, ПК4 В2, ПК1 В3
53.	Влияние физических и химических факторов на бактерии.	ОК3 З3, ПК4 З3, ОК3 У2, ПК4 В2, ПК1 В3
54.	Биогеохимическая деятельность микроорганизмов.	ОК3 З3, ПК4 З3, ОК3 У2, ПК4 В2, ПК1 В3
55.	Взаимосвязь микроорганизмов с растениями.	ОК3 З3, ПК4 З3, ОК3 У2, ПК4 В2, ПК1 В3
56.	Взаимосвязь микроорганизмов с человеком и животными.	ОК3 З3, ПК4 З3, ОК3 У2, ПК4 В2, ПК1 В3
57.	Микроорганизмы – продуценты антибиотиков.	ОК3 З3, ПК4 З3, ОК3 У2, ПК4 В2, ПК1 В3
58.	Вирусы. Структура. Классификация.	ОК3 З1, ПК4 В1, ОК3 З3, ПК4 З3, ОК3 У2, ОК3 У2, ПК4 В2, ПК1 В1, ОК3 В3
59.	Взаимодействие вирусов с клеткой хозяина.	ОК3 З1, ПК4 В1, ОК3 З3, ПК4 З3, ОК3 У2, ОК3 У2, ПК4 В2, ПК1 В1, ОК3 В3
60.	Вирусы – возбудители заболеваний человека, растений, животных и насекомых. Бактериофаги.	ОК3 З1, ПК4 В1, ОК3 З3, ПК4 З3, ОК3 У2, ОК3 У2, ПК4 В2, ПК1 В1, ОК3 В3

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

«Отлично» (5)– оценка соответствует повышенному уровню и выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение.

«Хорошо» (4) - оценка соответствует повышенному уровню и выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.

«Удовлетворительно» (3) - оценка соответствует пороговому уровню и выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, демонстрирует недостаточно

правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.

«Неудовлетворительно» (2)- оценка выставляется обучающемуся, который не достигает порогового уровня, демонстрирует непонимание проблемы, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.