

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 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**МИКРОБИОЛОГИЯ, ВИРУСОЛОГИЯ С ОСВОЕНИЕМ
БЕЗОПАСНОЙ РАБОТЫ С ПАТОГЕННЫМИ БИОЛОГИЧЕСКИМИ
АГЕНТАМИ, ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ
ОБРАЩЕНИИ С МЕДИЦИНСКИМИ ОТХОДАМИ**

Уровень основной профессиональной образовательной программы:
бакалавриат

Направление подготовки 06.03.01 - Биология

Направленность (профиль) подготовки Биоинженерия и биотехнология

Форма обучения Очная

Сроки освоения ОПОП: нормативный (4 года)

Факультет Естественно-географический

Кафедра Биологии и методика ее преподавания

Рязань 2018

ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины «Микробиология, вирусология с освоением безопасной работы с патогенными биологическими агентами, эпидемиологической безопасности при обращении с медицинскими отходами» являются формирование представлений об основных теоретических и методологических подходах в систематике микроорганизмов, применение полученных знаний и навыков в решении профессиональных задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВУЗА

2.1. Дисциплина (модуль) «Микробиология, вирусология с освоением безопасной работы с патогенными биологическими агентами, эпидемиологической безопасности при обращении с медицинскими отходами» относится к базовой части Блока 1 (Б1.Б.10.3).

2.2. Для изучения данной дисциплины (модуля) необходимы следующие предшествующие дисциплины:

- ботаника;
- зоология.

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

- генетика и селекция;
- биотехнология растений и т.д.

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 следующих общепрофессиональных (ОПК) 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	ОПК-3	способностью понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способностью использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов	1. санитарно-технологические требования к помещениям, оборудованию, одежде; 2. место микробиологии в системе биологических наук; 3. теоретические основы и методы в микробиологии.	1. применять полученные знания и навыки в решении профессиональных задач; 2. прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности; 3. сравнивать различные экспериментальные методы с биологическими объектами и анализировать количественный состав микроорганизмов.	1. классификациями и систематизациями в микробиологии; 2. основными терминами в микробиологии; 3. таксономическими единицами в микробиологии.
2	ОПК-4	способностью применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов и владением знанием механизмов гомеостатической регуляции; владением основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем	1. основные группы микроорганизмов; 2. таксономию, принципы классификации, биологические свойства микроорганизмов; 3. роль микроорганизмов в природе, состав микрофлоры организма человека и ее значение.	1. пользоваться химическим и биологическим оборудованием; 2. проводить микробиологическую диагностику; 3. приготовить и микроскопировать препараты.	1. правилами работы в микробиологической лаборатории; 2. навыками анализа результатов исследований; 3. методами стерилизации оборудования.
3	ОПК-6	способностью применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой	1. методы микроскопии, используемые в микробиологии; 2. действие физических и химических факторов на микробную клетку; 3. методы стерилизации и применяемую для этого	1. выполнять микробиологические исследования; 2. готовить питательные среды для культивирования микроорганизмов; 3. интерпретировать результаты микробиологических и вирусологических	1. методами наблюдения и описания объектов и их культивирования; 2. навыками работы с современной аппаратурой и современными экспериментальными методами в микробиологии;

			аппаратуру.	исследований.	3. методы теоретического и экспериментального исследования.
4	ПК-1	способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	1. основные источники микробиологического загрязнения в лаборатории; 2. основные современные методы работы с биологическими объектами; 3. особенности ультраструктуры прокариот, функции и роль отдельных структур бактериальной клетки.	1. давать оценку полученным результатам; 2. оформить направление исследований; 3. произвести посев культур при выращивании микроорганизмов.	1. базовыми технологиями преобразования информации; 2. информацией о принципах стерилизации, дезинфекции и антисептической обработки инструментов и оборудования; 3. навыками использования основных законов естественно научных дисциплин в профессиональной деятельности.

2.5 Карта компетенций дисциплины

Карта компетенций дисциплины

НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Микробиология, вирусология с освоением безопасной работы с патогенными биологическими агентами, эпидемиологической безопасности при обращении с медицинскими отходами

Цель дисциплины являются формирование представлений об основных теоретических и методологических подходах в систематике микроорганизмов, применение полученных знаний и навыков в решении профессиональных задач.

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие

Профессионально-педагогические компетенции:

Компетенции		Перечень компонентов	Технология формирования	Форма оценочного средства	Уровни освоения компетенции
Индекс	Формулировка				
ОПК-3	способностью понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способностью использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов	<p>Знания:</p> <p>1. санитарно-технологических требований к помещениям, оборудованию, одежде; 2. места микробиологии в системе биологических наук; 3. теоретических основ и методов в микробиологии.</p> <p>Умения:</p> <p>1. применять полученные знания и навыки в решении профессиональных задач; 2. прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности;</p>	<p>Лекции</p> <p>Семинары</p> <p>Самостоятельная работа</p>	<p>Реферат</p> <p>Семинар</p> <p>Тестирование</p> <p>Зачет</p>	<p>ПОРОГОВЫЙ</p> <p>Знать:</p> <p>1. санитарно-технологические требования к помещениям, оборудованию, одежде;</p> <p>Уметь:</p> <p>1. применять полученные знания и навыки в решении профессиональных задач;</p> <p>Владеть:</p> <p>1. классификациями и систематизациями в микробиологии.</p> <p>ПОВЫШЕННЫЙ</p> <p>Знать:</p> <p>1. санитарно-технологические требования к помещениям, оборудованию, одежде;</p>

		<p>3.сравнивать различные экспериментальные методы с биологическими объектами и анализировать количественный состав микроорганизмов.</p> <p>Владения:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.классификациями и систематизациями в микробиологии; 2. основными терминами в микробиологии; 3.таксономическими единицами в микробиологии. 			<p>2.место микробиологии в системе биологических наук;</p> <p>3. теоретические основы и методы в микробиологии.</p> <p>Уметь:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. применять полученные знания и навыки в решении профессиональных задач; 2.прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности; 3.сравнивать различные экспериментальные методы с биологическими объектами и анализировать количественный состав микроорганизмов. <p>Владеть:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.классификациями и систематизациями в микробиологии; 2. основными терминами в микробиологии; 3.таксономическими единицами в микробиологии.
ОПК-4	<p>способностью применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов и владением знанием механизмов гомеостатической регуляции; владением основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем</p>	<p>Знания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.основных групп микроорганизмов; 2. таксономии, принципов классификации, биологических свойств микроорганизмов; 3. роли микроорганизмов в природе, состав микрофлоры организма человека и ее значение. <p>Умения:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.пользоваться химическим и биологическим оборудованием; 2.проводить микробиологическую диагностику; 3.приготовить и микроскопировать препараты. <p>Владения:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.правилами работы в микробиологической лаборатории; 2.навыками анализа результатов исследований; 3.методами стерилизации оборудования. 	<p>Лекции Семинары Самостоятельная работа</p>	<p>Реферат Семинар Тестирование Зачет</p>	<p>ПОРОГОВЫЙ</p> <p>Знать:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.основные группы микроорганизмов; <p>Уметь:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.пользоваться химическим и биологическим оборудованием; <p>Владеть:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.правилами работы в микробиологической лаборатории; <p>ПОВЫШЕННЫЙ</p> <p>Знать:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.основные группы микроорганизмов; 2. таксономию, принципы классификации, биологические свойства микроорганизмов; 3. роль микроорганизмов в природе, состав микрофлоры организма человека и ее значение. <p>Уметь:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.пользоваться химическим и биологическим оборудованием; 2.проводить микробиологическую

					<p>диагностику;</p> <p>3.приготовить и микроскопировать препараты.</p> <p>Владеть:</p> <p>1.правилами работы в микробиологической лаборатории;</p> <p>2.навыками анализа результатов исследований;</p> <p>3.методами стерилизации оборудования.</p>
ОПК-6	<p>способностью применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой</p>	<p>Знания:</p> <p>1. методов микроскопии, используемые в микробиологии;</p> <p>2. действия физических и химических факторов на микробную клетку;</p> <p>3. методов стерилизации и применяемую для этого аппаратуру.</p> <p>Умения:</p> <p>1. выполнять микробиологические исследования;</p> <p>2. готовить питательные среды для культивирования микроорганизмов;</p> <p>3. интерпретировать результаты микробиологических и вирусологических исследований.</p> <p>Владения:</p> <p>1. методами наблюдения и описания объектов и их культивирования;</p> <p>2. навыками работы с современной аппаратурой и современными экспериментальными методами в микробиологии;</p> <p>3. методы теоретического и экспериментального исследования.</p>	<p>Лекции</p> <p>Семинары</p> <p>Самостоятельная работа</p>	<p>Реферат</p> <p>Семинар</p> <p>Тестирование</p> <p>Зачет</p>	<p>ПОРОГОВЫЙ</p> <p>Знать:</p> <p>1. методы микроскопии, используемые в микробиологии;</p> <p>Уметь:</p> <p>1.выполнять микробиологические исследования;</p> <p>Владеть:</p> <p>1. методами наблюдения и описания объектов и их культивирования.</p> <p>ПОВЫШЕННЫЙ</p> <p>Знать:</p> <p>1. методы микроскопии, используемые в микробиологии;</p> <p>2. действие физических и химических факторов на микробную клетку;</p> <p>3. методы стерилизации и применяемую для этого аппаратуру.</p> <p>Уметь:</p> <p>1. выполнять микробиологические исследования;</p> <p>2. готовить питательные среды для культивирования микроорганизмов;</p> <p>3. интерпретировать результаты микробиологических и вирусологических исследований.</p> <p>Владеть:</p> <p>1. методами наблюдения и описания объектов и их культивирования;</p> <p>2. навыками работы с современной аппаратурой и современными</p>

					экспериментальными методами в микробиологии; 3. методы теоретического и экспериментального исследования.
ПК-1	способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	<p>Знания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. основных источников микробиологического загрязнения в лаборатории; 2. основных современных методов работы с биологическими объектами; 3. особенностей ультраструктуры прокариот, функции и роль отдельных структур бактериальной клетки. <p>Умения:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. давать оценку полученным результатам; 2. оформить направление исследований; 3. произвести посев культур при выращивании микроорганизмов. <p>Владения:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. базовыми технологиями преобразования информации; 2. информацией о принципах стерилизации, дезинфекции и антисептической обработки инструментов и оборудования; 3. навыками использования основных законов естественно научных дисциплин в профессиональной деятельности. 	Лекции Семинары Самостоятельная работа	Реферат Семинар Тестирование Зачет	<p>Пороговый</p> <p>Знать:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. основные источники микробиологического загрязнения в лаборатории; <p>Уметь:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. давать оценку полученным результатам; <p>Владеть:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. базовыми технологиями преобразования информации. <p>Повышенный</p> <p>Знать:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. основные источники микробиологического загрязнения в лаборатории; 2. основные современные методы работы с биологическими объектами; 3. особенности ультраструктуры прокариот, функции и роль отдельных структур бактериальной клетки. <p>Уметь:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. давать оценку полученным результатам; 2. оформить направление исследований; 3. произвести посев культур при выращивании микроорганизмов. <p>Владеть:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. базовыми технологиями преобразования информации; 2. информацией о принципах стерилизации, дезинфекции и антисептической обработки инструментов и оборудования; 3. навыками использования основных законов естественно научных дисциплин в профессиональной деятельности.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр			
		№1	№2	№3	№4
		часов	часов	часов	часов
1	2	3	4	5	6
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>					
Курсовая работа	КП				
	КР				
Другие виды СРС:					
Подготовка реферата	8			8	
подготовка к собеседованию	16			16	
Подготовка к тестированию	6			6	
Подготовка к зачету	24			24	
<i>СРС в период сессии</i>					
Вид промежуточной аттестации	зачет (З), экзамен (Э)	+		+	
ИТОГО: Общая трудоемкость	часов	108		108	
	зач. ед.	3		3	

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Содержание разделов дисциплины

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
1	2	3	4
3	1	Предмет и методы микробиологии.	<p>Введение. Специализированные направления микробиологии: общая, медицинская, сельскохозяйственная, ветеринарная, промышленная.</p> <p>Микроорганизмы и их значение в природе, жизни растений и человека. Краткий очерк развития микробиологии.</p> <p>Перспективы развития микробиологии и решение глобальных проблем по использованию микроорганизмов в промышленности и охране окружающей среды.</p>
	2	Морфология и структура клеток бактерий.	<p>Внешние структуры бактериальной клетки. Капсулы и их роль в значении бактериальной клетки. Макрокапсулы, микрокапсулы, слизистый слой и растворимая слизь.</p> <p>Жгутики. Виды движения бактерий. Что такое монотрих, лофотрих, амфитрих и перитрих. Строение жгутика. Нить, крюк и базальное тельце жгутика. Аттрактанты и репелленты.</p> <p>Фимбрии и пили. Клеточные выросты: простеки, гифы, шипы. Функции фимбрии. Фимбрии первого и второго типа. Половые пили.</p> <p>Клеточная стенка. Строение и функции клеточных стенок. Протопласт, сферопласт. Особенности строения клеточной стенки грамотрицательных и грамположительных клеток и их различие. Ригидные свойства клеток. Пептидогликан.</p> <p>Внутреннее содержание бактерий. Цитоплазматическая мембрана и особенности ее состава, структуры. Внутрицитоплазматические впячивания. Мезосомы и их функции.</p> <p>Цитоплазма бактериальной клетки. Цитозоль и его состав. Рибосомы, полирибосомы. Внутриклеточные мембранные фотосинтезирующие структуры. Фикобилины, фикобилисомы, хроматофоры.</p> <p>Включения. Аэросомы. Внутрицитоплазматические гранулы запасных веществ.</p>
	3	Систематика	Общие сведения по систематике

	прокариот и влияние факторов внешней среды на микроорганизмы.	<p>микроорганизмов: таксономия, номенклатура, геносистематики, метод секвенирования. Нумерическая таксономия. Биноминальная номенклатура. Вид, клон. Краткая характеристика отдельных групп бактерий.</p> <p>Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы. Влияние влажности среды на микроорганизмы. Гипотонический и гипертонический растворы. Явление плазмолиза и плазмоптика. Осмофильные и галофильные микроорганизмы. Процесс лиофилизации.</p> <p>Температурный режим и микроорганизмы. Отношение психрофильных, мезофильных и термофильных микроорганизмов к окружающей температуре.</p> <p>Кислотность среды. Алкалофилы и ацидофилы. Присутствие молекулярного кислорода в среде.</p> <p>Другие факторы среды. Давление. Бактериостатический и бактерицидный эффекты. Химические вещества. Ионы тяжелых металлов. Взаимоотношение между микроорганизмами: симбиоз, антагонизм, антибиотики. Излучение.</p>
4	Питание микроорганизмов и метаболизм микробной клетки.	<p>Способы питания и поступления в клетку различных веществ. Транспорт питательных веществ. Пищевые потребности микроорганизмов: углерод, азот, сера и другие элементы питания. Типы питания бактерий: автотрофы и гетеротрофы, фототрофы и хемотрофы.</p> <p>Метаболизма микробной клетки. Основные понятия: катаболизм и анаболизм. Ферменты: оксиредуктазы, трансферазы, гидролазы, лиазы, изомеразы, лигазы. Получение энергии: дыхание и брожение бактерий.</p> <p>Рост и размножение микроорганизмов. Клеточные циклы бактерий. Время генерации. Фазы цикла развития культуры бактерий.</p>
5	Генетика микроорганизмов.	<p>Наследственные факторы микроорганизмов. Механизмы, вызывающие изменение генетической информации. Практическое использование достижений генетики микроорганизмов и геномной инженерии в микробиологии.</p>
6	Превращение микроорганизмами соединений углерода.	<p>Спиртовое брожение и их возбудители. Исходные и конечные продукты. Использование процессов брожения в</p>

			<p>спиртовой промышленности, виноделии, пивоварении, хлебопечении.</p> <p>Молочнокислое брожение.</p> <p>Гомоферментативное, гетероферментативное и бифидоброжение. Конечные их продукты и возбудители их вызываемые.</p> <p>Пропионовокислое брожение.</p> <p>Использование процессов брожения в производстве сыров.</p> <p>Маслянокислое брожение. Возбудители брожения. Исходные и конечные продукты. Истино маслянокислое и ацетонобутиловое брожение.</p> <p>Превращение микроорганизмами соединений азота. Минерализация азота. Нитрификация. Имобилизация азота. Денитрификация.</p> <p>Превращение микроорганизмами других соединений. Биологический цикл соединений серы. Превращение соединений фосфора и железа.</p>
7	Фиксация молекулярного азота атмосферы микроорганизмами.		<p>Азотфиксация свободноживущими микроорганизмами. Ассоциативная азотфиксация. Симбиотическая азотфиксация. Бактерии-симбионты небобовых растений. Биохимия азотфиксации.</p> <p>Микроорганизмы почвы и их сообщества. Прямые и косвенные методы определения численности, состава и активности почвенных микроорганизмов. Структура микробных сообществ почв разных типов.</p> <p>Влияние антропогенных факторов на микробное сообщество почвы. Обработка почвы. Мелиорация. Органические и минеральные удобрения. Химические средства защиты растений.</p> <p>Микробные земледобрительные биопрепараты и их использование в сельском хозяйстве. Биопрепарат ризоторфин на основе клубеньковых бактерий <i>Rhizobium</i> и <i>Bradyrhizobium</i>. Биопрепарат азотобактерин на основе <i>Azotobacter chroococcum</i>. Другие микробные земледобрительные биопрепараты.</p> <p>Микоризация растений.</p> <p>Фиксация молекулярного азота атмосферы микроорганизмами. Азотфиксация свободноживущими микроорганизмами. Ассоциативная азотфиксация. Симбиотическая азотфиксация. Бактерии-симбионты небобовых растений. Биохимия</p>

			<p>азотфиксации.</p> <p>Микроорганизмы почвы и их сообщества. Прямые и косвенные методы определения численности, состава и активности почвенных микроорганизмов. Структура микробных сообществ почв разных типов.</p> <p>Влияние антропогенных факторов на микробное сообщество почвы. Обработка почвы. Мелиорация. Органические и минеральные удобрения. Химические средства защиты растений.</p> <p>Микробные земледобрительные биопрепараты и их использование в сельском хозяйстве. Биопрепарат ризоторфин на основе клубеньковых бактерий <i>Rhizobium</i> и <i>Bradyrhizobium</i>. Биопрепарат азотобактерин на основе <i>Azotobacter chroococcum</i>. Другие микробные земледобрительные биопрепараты. Микоризация растений.</p>
	8	Морфология и систематика вирусов.	<p>История открытия вирусов. Морфология и систематика вирусов. Сходство и различие бактерий и вирусов. Формы вирусов. Физические и биохимические свойства. Биология их распространения и размножения. Вирусы бактерий (бактериофаги). Практическое использование бактериофагов. Вирусные заболевания человека и растений. Взаимодействие между вирусами растений и их хозяевами.</p>

2.2. Разделы 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
	1	Предмет и методы микробиологии.	2	4	-	6	12	1-2 неделя Собеседование Реферат
	2	Морфология и структура клеток бактерий.	2	4	-	9	15	3-4 неделя Собеседование Реферат Тестирование
	3	Систематика прокариот и влияние факторов	2	4		6	12	5-6 неделя Собеседование Реферат

3		внешней среды на микроорганизмы.						
	4	Питание микроорганизмов и метаболизм микробной клетки.	2	6		9	17	7-9 неделя Собеседование Реферат Тестирование
	5	Генетика микроорганизмов.	2	4		6	12	10-11 неделя Собеседование Реферат
	6	Превращение микроорганизма ми соединений углерода.	2	6		6	14	12-14 неделя Собеседование Реферат
	7	Фиксация молекулярного азота атмосферы микроорганизма ми.	2	6		6	14	15-17 неделя Собеседование Реферат
	8	Морфология и систематика вирусов.	4	2		6	12	18 неделя Собеседование
		ИТОГО за семестр	18	36		54	108	Зачет
	ИТОГО	18	36		54	108		

2.3 . Лабораторный практикум

Список тем лабораторных работ

1. Техника безопасности при работе в микробиологической лаборатории и ознакомление с приборами. 2 часа
2. Общие правила обращения с медицинскими отходами. 2 часа
3. Приготовление питательных сред и их стерилизация. 2 часа
4. Исследование микробной клетки. 2 часа
5. Изучение микробов в живом состоянии (Висячая капля). 2 часа
6. Приготовление препаратов и их окраска. 2 часа
7. Изучение микробов в фиксированном и окрашенном виде. 2 часа
8. Получение колонии на кусочке клубня картофеля. 2 часа
9. Получение элективной культуры сенной палочки (*Bacillus subtilis*). 2 часа
10. Двойная окраска спор сенной палочки (*Bacillus subtilis*). 2 часа
11. Учет численности микроорганизмов в водном объекте. 2 часа
12. Микроскопирование дрожжей, молочнокислых бактерий. 2 часа
13. Микроскопирование масляно-кислых бактерий. 4 часа
14. Обнаружение в почвенном образце микроорганизмов рода Азотобактер. 4 часа
15. Учет численности микроорганизмов в воздухе. 4 часа

2.4.Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы по дисциплине не предусмотрены.

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

3.3.1.Контрольные работы/рефераты (в пункте подраздела указываются примерные темы контрольных работ и рефератов и даются необходимые рекомендации по их выполнению.)

Темы рефератов

- 1.Перспективы развития микробиологии и решение глобальных проблем по использованию микроорганизмов в промышленности и охране окружающей среды.
- 2.Микроорганизмы почвы и их сообщества.
- 3.Влияние антропогенных факторов на микробное сообщество почвы.
- 4.Микробные земледобрительные биопрепараты и их использование в сельском хозяйстве.
- 5.Микробиологическая трансформация отходов агропромышленного комплекса.
- 6.Физические и биохимические свойства вирусов. Биология их распространения и размножения.
- 7.Микрофлора воздуха. Методы исследования воздуха на наличие микробов.
- 8.Микрофлора молока и молочных продуктов. Болезни, передаваемые через молоко.
- 9.Микрофлора мяса. Болезни, передаваемые через мясные продукты.
- 10.Силосование, закваска капусты и огурцов и роль молочнокислых бактерий в этих процессах.
- 11.Химизм процесса спиртового брожения. Морфологическая характеристика возбудителей спиртового брожения.
- 12.Химизм молочнокислого брожения. Характеристика возбудителей гомоферментативного и гетероферментативного молочнокислого брожения.
- 13.Характеристика технологических процессов в основе которых лежит молочнокислое брожение.
- 14.Химизм аэробного разложения целлюлозы, его возбудителей и значение для почвообразовательного процесса.
- 15.Вирусные заболевания растений.
- 16.Вирусные заболевания человека и животных.

3.3.2. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студента

Самостоятельная работа в рамках курса предполагает следующие действия:

1. Внимательно просмотреть записи, сделанные на занятии.
2. Прочитать материал по теме, обсуждаемой на занятии, в учебнике.
3. Прочитать дополнительную литературу по данной теме.
4. Выполнить предложенные преподавателем практические упражнения.
5. Проверить правильность выполнения предложенных упражнений.
6. Выполнить дополнительные упражнения, касающиеся аспектов, вызывающих затруднение, и свериться с ключами.
7. Проанализировать свои ошибки.
8. При необходимости задать вопрос преподавателю на занятии.

Этапы самостоятельной работы, направленной на развитие навыков устной речи:

1. Подумайте, о чем вы хотели бы рассказать
2. Запишите себя и прослушайте запись.
3. Выявите недочеты в записи.
4. Поработайте над исправлением недочетов.

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

4.1. Рейтинговая система оценки знаний обучающихся по дисциплине

Рейтинговая система в Университете не используется.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ 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.	Леонова, И. Б. Основы микробиологии : учебник и практикум для академического бакалавриата / И. Б. Леонова. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 298 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-04265-8. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/907EA1A6-AB34-457B-80DD-C53B3632159F .	1-8	3	ЭБС	-
2.	Емцев, В. Т. Общая микробиология : учебник для академического бакалавриата / В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 253 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-9882-5. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/8766C7FC-58A4-40B9-B0F0-87C7D42359CB .	1-8	3	ЭБС	-

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.	Лукомская, К.А. Микробиология с основами вирусологии [Текст] : учебное пособие / К.А. Лукомская. — М.: Просвещение, 1987. — 190 с.	1-8	3	50	-

2	<p>Нетрусов, А. И. Микробиология: теория и практика в 2 ч. Часть 1 : учебник для бакалавриата и магистратуры / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 333 с. — (Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-03805-7. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/B78A1E41-7F18-4559-A20E-F3AFF52C9DAF.</p>	1-8	3	ЭБС	-
3	<p>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.</p>	1-8	3	ЭБС	-
4	<p>Емцев, В. Т. Общая микробиология : учебник для СПО / В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 253 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02982-6. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/ED124193-67D3-49D4-8938-0CC1115DF932.</p>	1-8	3	ЭБС	-
5	<p>Белясова, Н.А. Микробиология : учебник / Н.А. Белясова. - Минск : Вышэйшая школа, 2012. [Электронный ресурс]. - URL: //biblioclub.ru/index.php?page=book&id=448137</p>	1-8	3	ЭБС	-.
6	<p>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 педагогический государственный университет». - М. : Прометей, 2013. - Ч. 1. Прокариотическая</p>	1-8	3	ЭБС	-.

	клетка. URL: //biblioclub.ru/index.php?page=book &id=240544				
--	---	--	--	--	--

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: 30.11.2017).

2. 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: 30.11.2017).

3. Университетская информационная система РОССИЯ [Электронный ресурс] : базы данных и аналитические публикации. – Доступ зарегистрированным пользователям по паролю. – Режим доступа: <https://uisrussia.msu.ru>, свободный (дата обращения: 30.11.2017).

4. 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: 30.11.2017).

5. Юрайт [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru> (дата обращения: 30.11.2017).

6. Википедия — свободная энциклопедия. [Эл. ресурс]. Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org> Сайт включает расшифровку терминов и понятий. (дата обращения: 30.11.2017).

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

1. Журнал «Прикладная биохимия и микробиология» - Режим доступа: <http://www.maik.ru>

2. Микробиология. Медицинская микробиология. Рисунки по микробиологии. Статьи по микробиологии. - Режим доступа: meduniver.com/Medical/Microbiology/

3. Электронные учебники по микробиологии. - Режим доступа: www.booksmed.com/mikrobiologiya/

4. справочные материалы по предмету. - Режим доступа: microbiologu.ru/

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ 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.

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:

Перечень используемых технических средств: компьютеры; мультимедийный проектор; микроскопы; весы; микробиологическая техника; питательные среды и различные препараты по проведению лабораторных работ.

Лабораторные занятия проводятся в микробиологической лаборатории, где имеется специальное оборудование. Для подготовки к ним необходимо заранее ознакомиться с теорией поставленной задачи, методическими рекомендациями, представленными вопросами, которые будут разбираться на занятии. Прочитать лекции по разбираемой теме, основную и дополнительную литературу.

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; помечать 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 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 и др.
Тестирование	Изучение лекции, знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету 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
Антивирус Kaspersky Endpoint Security	договор №14/03/2018-0142 от 30/03/2018г
Офисное приложение Libre Office	свободно распространяемое ПО
Архиватор 7-zip	свободно распространяемая
Браузер изображений Fast Stone ImageViewer	свободно распространяемая
PDF ридер Foxit Reader	свободно распространяемая
Медиа проигрыватель VLC media player	свободно распространяемая
Запись дисков Image Burn	свободно распространяемая
DJVU браузер DjVuBrowser 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 и методы микробиологии.	ОПК-3 ОПК-4 ОПК-6 ПК-1	Зачет
2.	Морфология и структура клеток бактерий.	ОПК-3 ОПК-4 ОПК-6 ПК-1	
3.	Систематика прокариот и влияние факторов внешней среды на микроорганизмы.	ОПК-3 ОПК-4 ОПК-6 ПК-1	
4.	Питание микроорганизмов и метаболизм микробной клетки.	ОПК-3 ОПК-4 ОПК-6 ПК-1	
5.	Генетика микроорганизмов.	ОПК-3 ОПК-4 ОПК-6 ПК-1	
6.	Превращение микроорганизмами соединений углерода.	ОПК-3 ОПК-4 ОПК-6 ПК-1	
7.	Фиксация молекулярного азота атмосферы микроорганизмами.	ОПК-3 ОПК-4 ОПК-6 ПК-1	
8.	Морфология и систематика вирусов.	ОПК-3 ОПК-4 ОПК-6 ПК-1	

ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Индекс компетенции	Содержание компетенции	Элементы компетенции	Индекс элемента
ОПК-3	способностью понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способностью использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов	знать	
		1. санитарно-технологические требования к помещениям, оборудованию, одежде;	ОПК3 З1
		2. место микробиологии в системе биологических наук;	ОПК3 З2
		3. теоретические основы и методы в микробиологии.	ОПК3 З3
		уметь	
		1. применять полученные знания и навыки в решении профессиональных задач;	ОПК3 У1
		2. прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности;	ОПК3 У2
3. сравнивать различные экспериментальные методы с биологическими объектами и анализировать количественный состав микроорганизмов.	ОПК3 У3		

		владеть	
		1. классификациями и систематизациями в микробиологии;	ОПК3 В1
		2. основными терминами в микробиологии;	ОПК3 В2
		3. таксономическими единицами в микробиологии.	ОПК3 В3
ОПК-4	способностью применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов и владением знанием механизмов гомеостатической регуляции; владением основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем	знать	
		1. основные группы микроорганизмов;	ОПК4 З1
		2. таксономию, принципы классификации, биологические свойства микроорганизмов;	ОПК4 З2
		3. роль микроорганизмов в природе, состав микрофлоры организма человека и ее значение.	ОПК4 З3
		уметь	
		1. пользоваться химическим и биологическим оборудованием;	ОПК4 У1
		2. проводить микробиологическую диагностику;	ОПК4 У2
		3. приготовить и микроскопировать препараты.	ОПК4 У3
		владеть	
		1. правилами работы в микробиологической лаборатории;	ОПК4 В1
		2. навыками анализа результатов исследований;	ОПК4 В2
		3. методами стерилизации оборудования.	ОПК4 В3
ОПК-6	способностью применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой	знать	
		1. методы микроскопии, используемые в микробиологии;	ОПК6 З1
		2. действие физических и химических факторов на микробную клетку;	ОПК6 З2
		3. методы стерилизации и применяемую для этого аппаратуру.	ОПК6 З3
		уметь	
		1. выполнять микробиологические исследования;	ОПК6 У1
		2. готовить питательные среды для культивирования микроорганизмов;	ОПК6 У2
		3. интерпретировать результаты микробиологических и вирусологических исследований.	ОПК6 У3
		владеть	
		1. методами наблюдения и описания объектов и их культивирования;	ОПК6 В1
		2. навыками работы с современной аппаратурой и современными экспериментальными методами в микробиологии;	ОПК6 В2
		3. методы теоретического и экспериментального исследования.	ОПК6 В3
ПК-1	способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-	знать	
		1. основные источники микробиологического загрязнения в лаборатории;	ПК1 З1
		2. основные современные методы	ПК1 З2

исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	работы с биологическими объектами;	
	3. особенности ультраструктуры прокариот, функции и роль отдельных структур бактериальной клетки.	ПК1 З3
	уметь	
	1. давать оценку полученным результатам;	ПК1 У1
	2. оформить направление исследований;	ПК1 У2
	3. произвести посев культур при выращивании микроорганизмов.	ПК1 У3
	владеть	
	1. базовыми технологиями преобразования информации;	ПК1 В1
	2. информацией о принципах стерилизации, дезинфекции и антисептической обработки инструментов и оборудования;	ПК1 В2
	3. навыками использования основных законов естественно научных дисциплин в профессиональной деятельности.	ПК1 В3

КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (ЗАЧЕТ)

№	Содержание оценочного средства	Индекс оцениваемой компетенции и ее элементов
1.	История возникновения микробиологии и вирусологии. Значение работ Пастера, Коха, Бейеринка. История развития отечественной микробиологии и вирусологии.	ОПК3 31 У2, ОПК4 33 В3, ОПК6 33 У2, ПК1 У2 В1
2.	Основные направления развития современной микробиологии. Положение микроорганизмов в системе живых существ.	ОПК3 31, ОПК4 У2 В3, ОПК6 32 У2, ПК1 В1 В2
3.	Прокариотные и эукариотные микроорганизмы, их основные различия.	ОПК3 31 В3, ОПК4 В3, ОПК6 У2, ПК1 В1
4.	Принципы систематики и классификации бактерий. Обзор существующих систем микроорганизмов, сходство и различия в подходах. Система микроорганизмов Берги.	ОПК3 31, ОПК4 В3, ОПК6 У1, ПК1 В1
5.	Спирохеты. Бактерии, образующие футляры. Почкующиеся и/или образующие придатки бактерии. Скользящие бактерии, не образующие плодовых тел. Миксобактерии.	ОПК3 В1, ОПК4 У3, ОПК6 32, ПК1 В1
6.	Грамотрицательные аэробные (микроаэрофильные) палочки и коки. Факультативно-анаэробные грамотрицательные палочки.	ОПК3 31, ОПК4 В3, ОПК6 У3, ПК1 В3
7.	Риккетсии и хламидии.	ПК1 31 32 У2 У3 В1 В3
8.	Грамположительные кокки. Эндоспорообразующие палочки и кокки. Правильные, неспорообразующие грамположительные палочки.	ОПК3 31 32 33, ОПК4 В3, ОПК6 В2, ПК1 31 32 33 У1 В2
9.	Происхождение и пути эволюции микроорганизмов. Форма и размеры микроорганизмов.	ОПК3 31, ОПК4 У3, ОПК6 32, ПК1 В2
10.	Строение и химический состав клеточной стенки	ОПК3 31 У2 В1, ОПК4

	грамположительных и грамотрицательных бактерий, ее функции. Сферопласты, протопласты, L-формы бактерий.	ЗЗ ВЗ, ОПК6 31 У2, ПК1 У3 В1
11.	Строение и химический состав поверхностных структур бактериальной клетки: капсулы, слизистые чехлы, жгутики, ворсинки, реснички.	ОПК3 31 32 У1 У2 ВЗ, ОПК4 ВЗ, ОПК6 У2, ПК1 33 У2 В1
12.	Строение и химический состав цитоплазматической мембраны бактериальной клетки, ее функции.	ОПК3 31 ВЗ, ОПК4 У1 ВЗ, ОПК6 31, ПК1 33 В1
13.	Цитоплазма и органеллы, химический состав и функции. Включения прокариотной клетки, их химический состав и значение.	ОПК3 31, ОПК4 ВЗ, ОПК6 У3, ПК1 В1
14.	Морфологическая дифференцировка в мире прокариот. Некультивируемые формы бактерий	ОПК3 32, ОПК4 В1, ОПК6 32, ПК1 У1
15.	Спорообразование и эндоспоры.	ОПК3 32, ОПК4 33, ОПК6 У2, ПК1 В1
16.	Механизмы питания микроорганизмов. Способы питания.	ОПК3 31, ОПК4 ВЗ, ОПК6 У2, ПК1 В1
17.	Потребность микроорганизмов в макро- и микроэлементах. Общая характеристика метаболизма прокариот. Ферменты бактерий.	ОПК3 31 В1, ОПК4 У2 ВЗ, ОПК6 31 32 У2, ПК1 32 У1 В1
18.	Физиология прокариот: конструктивный обмен, особенности энергетического обмена бактерий и механизмы саморегуляции.	ОПК3 У1, ОПК4 33, ОПК6 У2, ПК1 ВЗ
19.	Рост и размножение бактерий. Основные типы питательных сред, используемых для культивирования микроорганизмов. . Способы культивирования микроорганизмов.	ОПК3 33 У2 В1, ОПК4 31 У1 ВЗ, ОПК6 31 У2, ПК1 32 У2 В1
20.	Особенности роста популяции бактерий. Особенности генома бактерий. Типы репликации ДНК прокариот. Регуляция выражения генетической информации.	ОПК3 31 В2, ОПК4 31 ВЗ, ОПК6 32 У2, ПК1 31 32 У1 В1
21.	Формы обмена генетическим материалом у бактерий. Изменчивость бактерий. Плазмиды. Классификация и значение.	ОПК3 У1, ОПК4 ВЗ, ОПК6 В2, ПК1 В1
22.	Распространение микроорганизмов в биосфере, их роль в обеспечении динамического равновесия биосферы. Участие микроорганизмов в круговоротах веществ в природе.	ОПК3 31 В1, ОПК4 31 ВЗ, ОПК6 31 32 У1 У2, ПК1 31 У2 В2
23.	Микрофлора почвы. Микрофлора воды.	ОПК3 31, ОПК 33 У2 ВЗ, ПК1 32 У2 В1
24.	Микрофлора воздуха.	ОПК3 31 ВЗ, ОПК4 У3 ВЗ, ПК1 31 У1 В2
25.	Формы взаимоотношений бактерий: конкуренция, синтрофия, антагонизм, паразитизм и хищничество.	ОПК3 33 У3 ВЗ, ОПК4 32 33 У2 ВЗ, ОПК6 31 32 В1,
26.	Взаимодействие бактерий и растений. Антибиотики: история изучения, механизмы действия, значение, микроорганизмы-продуценты.	ОПК3 31, ОПК4 31 У2 ВЗ, ОПК6 31 У2, ПК1 31 У2 В1
27.	Физиологически активные вещества, продуцируемые бактериями. Патогенность бактерий. Факторы патогенности.	ОПК3 31 В2, ОПК4 31 У3 ВЗ, ПК1 32 33 У1 У3 В1 В2
28.	Общая характеристика процессов брожения. Пути сбраживания углеводов. Гомоферментативное молочнокислое брожение. Характеристика бактерий,	ОПК3 31, ОПК4 31 У2 ВЗ, ОПК6 32 У2, ПК1 31 У1 В1

	вызывающих данный процесс.	
29.	Спиртовое брожение. Микроорганизмы, вызывающие данный процесс, их значение. Пропионовокислое брожение, характеристика микроорганизмов, вызывающих данный процесс. Маслянокислое брожение. Характеристика микроорганизмов, его вызывающих.	ОПК3 31, ОПК3 В3, ОПК4 У2, ПК1 В1
30.	Основные типы вирусных геномов и их репликация. Жизненный цикл вирусов. Механизм взаимодействия вируса с клеткой. Типы вирусных инфекций. Бактериофаги, их жизненный цикл. Типы фаговой инфекции, практическое значение фагов.	ОПК3 31, ОПК4 33 У1 В3, ОПК6 32 У2 В3, ПК1 33 У2 В1

ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ (Шкалы оценивания)

«зачтено» – 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 и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

«зачтено» - 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 или выполнении заданий, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

«зачтено» - 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, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

«не зачтено» - оценка выставляется обучающемуся, который не достигает порогового уровня, демонстрирует непонимание проблемы, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.