

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Юлдашбаев Юсупжан Артыкович

Должность: И.о. директора института зоотехники и биологии

Дата подписания: 19.04.2023 14:07:36

Уникальный программный ключ:

5fc0f48fbb34735b4a931397ee06994d56e515eb



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Уникальный программный ключ:

«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –

МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»

(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт Агробиотехнологии  
Кафедра микробиологии и иммунологии



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ Б1.О.19 ВЕТЕРИНАРНАЯ МИКРОБИОЛОГИЯ И МИКОЛОГИЯ

для подготовки специалистов

ФГОС ВО

Специальность: 36.05.01 «Ветеринария»

Направленность: Болезни мелких домашних животных (собак, кошек), Продукция домашних животных

Курс 2, 3

Семестр 4, 5

Форма обучения - очная

Год начала подготовки - 2023

Москва, 2023

Разработчик

д.б.н. профессор Р.Т. Маннапова  
«29» мая 2023 г.

Рецензент

д.б.н. профессор А.А. Иванов  
«09» июня 2023 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ОПОП, профессионального стандарта и учебного плана по направлению подготовки 36.05.01 «Ветеринария», протокол № 7 от 12 мая 2023 г

Программа обсуждена на заседании кафедры микробиологии и иммунологии, протокол № 7 от 16 июня 2023 г.

Заведующий кафедрой  
Микробиологии и иммунологии

д.б.н., доцент А. В. Козлов  
«16» июня 2023 г.

**Согласовано:**

Программа принята учебно-методической комиссией факультета зоотехнии и биологии по направлению подготовки 36.05.01 «Ветеринария», протокол № 7

Председатель учебно-методической комиссии

Маннапов А. Г., д.б. н, профессор

«19» июня 2023 г.

Заведующий выпускающей кафедрой  
Ветеринарной медицины

д.в.н. доцент Г.П. Дюльгер

«16» июня 2023 г.

И.о зав.отделом комплектования ЦНБ

Ефимова Е.В.

«25» июня 2023 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>АННОТАЦИЯ</b>		<b>4</b>
1.	ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	5
2.	МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	5
3.	КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	5
4.	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
	4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам	8
	4.2. Содержание дисциплины	9
	4.3. Лекции/практические занятия	16
	4.4. Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины	19
5.	ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	21
6.	ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	21
	6.1. Оценочные средства текущего контроля успеваемости и сформированности компетенции	21
	6.2 Примерный перечень вопросов к зачету	26
	6.3 Примерный перечень вопросов к экзамену	27
7	УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	30
	7.1 Основная литература	30
	7.2 Дополнительная литература	30
	7.3. Периодические издания	30
	7.4 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы	30
	7.5 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы	31
8.	ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	32
	8.1. Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями	32
	8.2. Требования к специализированному оборудованию	35
9	Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины	36
9.1	Виды и формы отработки пропущенных занятий	36
10.	Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине	37
10.1	Комплект тестовых заданий по ЛПЗ	38
10.2	Интернет тренажер	40

## **Аннотация**

**Целью освоения дисциплины** Б1.О.19 «Ветеринарная микробиология и микология» является подготовка высококвалифицированных специалистов – ветеринарных врачей, способных осуществлять профилактику, диагностику и терапию инфекционных болезней животных, профессиональный микробиологический, бактериологический, микологический и микотоксикологический контроль качества и безопасности продовольственного сырья и продукции животного происхождения.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина «Ветеринарная микробиология и микология» включена в обязательную часть учебного плана специальности «Ветеринария» 36.05.01.

### **Краткое содержание дисциплины:**

В разделе «Общая микробиология» изучают роль микробиологии в народном хозяйстве; морфологию и физиологию микроорганизмов; генетику микроорганизмов; влияние факторов внешней среды на микроорганизмы; экологию микроорганизмов (микрофлоры почвы, воды, воздуха, тела животных); превращение микроорганизмами соединений углерода, азота, фосфора, серы, железа; антибиотиков и их продуцентов, ограничения их применения в кормлении животных; пробиотиков, пребиотиков, премиксов.

В разделе «Инфекция, инфекционные болезни животных, микозы и микотоксикозы» изучают основы науки об инфекции; о современных классификациях иммунитета; иммунной системе; антигенах и антителах; иммунодефицитах, иммунодиагностике, иммунопрофилактике и иммунотерапии сельскохозяйственных животных; о иммунологических реакциях и молекулярных методах диагностики (ПЦР, ИФА и др.); особо опасных инфекционных заболеваний бациллярной, клостридиальной и бактериальной этиологии, микозов и кормовых микотоксикозов и вирусных инфекций сельскохозяйственных животных.

В разделе «Основы сельскохозяйственной микробиологии» проводят микробиологическое исследование кормов, продуктов животного происхождения (молока и молочных продуктов, мяса и мясных продуктов, яиц и яичной продукции), а также кожевенно- мехового сырья и навоза.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-1,1; ОПК-1,2; ОПК-1,3, ОПК-2,1; ОПК-2,2; ОПК-2,3.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 6 зачетных единиц (216 часов).

**Промежуточный контроль:** зачет, экзамен.

## **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Целью освоения дисциплины «Ветеринарная микробиология и микология»** является подготовка высококвалифицированных специалистов – ветеринарных врачей, способных осуществлять профилактику, диагностику и терапию инфекционных болезней животных, профессиональный микробиологический, бактериологический, микологический и микотоксикологический контроль качества и безопасности продовольственного сырья и продукции животного происхождения.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ**

Дисциплина «Ветеринарная микробиология и микология» включена в обязательную часть учебного плана Б1.О.19;

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Ветеринарная микробиология и микология», являются «Органическая и физколлоидная химия», «Неорганическая химия», «Цитология, гистология, эмбриология», «Основы проектирования животноводческих объектов», «Болезни мелких домашних животных (собак и кошек).

Дисциплина «Ветеринарная микробиология и микология» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Патологическая физиология», «Вирусология и биотехнология», «Ветеринарная радиобиология», «Разведение с основами частной зоотехнии», «Ветеринарно-санитарная экспертиза», «Патологическая анатомия», «Судебно ветеринарно-санитарная экспертиза», «Паразитарные болезни», «Оперативная хирургия с топографической анатомией», «Общая и частная хирургия», «Акушерство и гинекология», «Эпизоотология и инфекционные болезни».

В дисциплине «Ветеринарная микробиология и микология» имеет место реализация требований ФГОС ВО, ОПОП ВО и Учебного плана специальности 36.05.01 «Ветеринария». Особенностью дисциплины является приобретение знаний по профилактике, диагностике и терапии инфекционных болезней животных, микозов и микотоксикозов; оценке качества продуктов животного происхождения, объектов внешней среды, качества кормов для животных с использованием бактериологических, микологических, микотоксикологических и современных молекулярных методов исследований.

## **3.0 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

Дисциплина должна формировать следующие компетенции: ОПК-1, ОПК-2.

Таблица 1

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/ п	Индекс компе- тенции	Содержание компетен- ции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающи- еся должны:		
				Знать	Уметь	Владеть
1	ОПК-1	Способен определять биологический статус и нормативные клинические показатели органов и систем организма животных	1.1 Знать технику безопасности и правила личной гигиены при обследовании животных, способы их фиксации; схемы клинического исследования животного и порядок исследования отдельных систем организма; методологию распознавания патологического процесса; морфофункциональный статус, а также процессы, протекающие в клетках и тканях живого организма в норме и при патологии, патогенетические аспекты развития угрожающих жизни состояний; химические основы жизнедеятельности организма и законы биофизики; экспериментальные, микробиологические и лабораторно-инструментальные методы при определении биологического статуса животных	технику безопасности и правила личной гигиены при обследовании животных, способы их фиксации; схемы клинического исследования животного и порядок исследования отдельных систем организма; методологию распознавания патологического процесса; морфофункциональный статус, а также процессы, протекающие в клетках и тканях живого организма в норме и при патологии, патогенетические аспекты развития угрожающих жизни состояний; химические основы жизнедеятельности организма и законы биофизики; экспериментальные, микробиологические и лабораторно-инструментальные методы при определении биологического статуса животных		
			1.2 Уметь собирать и анализировать анамнестические данные, проводить лабораторно-инструментальные, микробиологические и функциональные исследования необходимые для определения биологического статуса животных		собирать и анализировать анамнестические данные, проводить лабораторно-инструментальные, микробиологические и функциональные исследования необходимые для определения биологического	

					статуса животных	
			1.3 Владеть практическими навыками по самостоятельному проведению клинического обследования животного с применением классических методов исследований; практикой применения методов исследования в профессиональной деятельности			практическими навыками по самостоятельному проведению клинического обследования животного с применением классических методов исследований; практикой применения методов исследования в профессиональной деятельности
2	ОПК-2	Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов	ОПК-2.1 Знать уровни организации живой материи, знать экологические факторы окружающей среды, их классификацию; знать основные экологические понятия, термины и законы биоэкологии; экологические особенности некоторых видов патогенных микроорганизмов; знать законы генетики, влияние генетических механизмов на рост, развитие животных, характер продуктивности, устойчивость к заболеваниям; механизмы влияния антропогенных и экономических факторов на организм животных	уровни организации живой материи, экологические факторы окружающей среды, их классификацию; основные экологические понятия, термины и законы биоэкологии; экологические особенности некоторых видов патогенных микроорганизмов; законы генетики, влияние генетических механизмов на рост, развитие животных, характер продуктивности, устойчивость к заболеваниям; механизмы влияния антропогенных и экономических факторов на организм животных		
			ОПК-2.2 Уметь использовать экологические факторы окружающей среды и законы экологии и генетики в сельскохозяйственном производстве; применять достижения современной микробиологии и экологии микроорганизмов в животноводстве и		использовать экологические факторы окружающей среды и законы экологии и генетики в сельскохозяйственном производстве; применять достижения современной микробиологии и экологии микроорганизмов в	

		ветеринарии в целях профилактики инфекционных и инвазионных болезней		животноводстве и ветеринарии в целях профилактики инфекционных и инвазионных болезней	
		ОПК-2.3 Владеть представлением о возникновении живых организмов, генетических характеристиках животных, уровнях организации живой материи, благоприятных и неблагоприятных факторах, влияющих на организм; основой изучения экологического познания окружающего мира, законов развития природы и общества; навыками наблюдения, сравнительного анализа, исторического и экспериментального моделирования воздействия антропогенных и экономических факторов на живые объекты		представлением о возникновении живых организмов, генетических характеристиках животных, уровнях организации живой материи, благоприятных и неблагоприятных факторах, влияющих на организм; основой изучения экологического познания окружающего мира, законов развития природы и общества; навыками наблюдения, сравнительного анализа, исторического и экспериментального моделирования воздействия антропогенных и экономических факторов на живые объекты	

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6 зач.ед. (216 часов), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2  
Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	час.	в т. ч. по семестрам	
		№ 4	№ 5
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	<b>216</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
1. Контактная работа:	<b>84,65</b>	<b>32,25</b>	<b>52,4</b>
Аудиторная работа	84,65	32,25	52,4
в том числе:			
лекции (Л)	32	16	16
Лабораторно-практические занятия (ЛПЗ)	50	16	34
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,65	0,25	0,4
Консультации перед экзаменом	2		2
Курсовой проект (КПР)	-	-	
2. Самостоятельная работа (СРС)	<b>95,75</b>	<b>64,75</b>	<b>31</b>
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям и т.д.)	95,75	64,75	31
Подготовка к зачету, экзамену (контроль)	<b>33,6</b>	<b>9</b>	<b>24,6</b>
Вид промежуточного контроля:		зачет	экзамен

Итоговый контроль – зачет после 4 и экзамен после 5 семестра.

Таблица 3  
Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Все-го ча-сов	Аудиторная работа			Внеауди-торная работа (СР)
		Л	ПЗ	ПКР	
<b>Раздел 1 «Общая микробиология»</b>	<b>98,75</b>	<b>16</b>	<b>16</b>		<b>66,75</b>
Тема 1. Микробиология и ее роль в народном хозяйстве	14	2	-		12
Тема 2. Морфология и физиология микроорганизмов	25	1	12		12
Тема 3.Генетика микроорганизмов	17	1	-		16
Тема 4.Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы	18		2		16
Тема 5.Экология микроорганизмов. Микрофлора почвы, воздуха, воды, тела животных	12,75		2		10,75
<b>КРА</b>	<b>0,25</b>			<b>0,25</b>	
<b>Подготовка к зачету</b>	<b>9</b>				<b>9</b>
<b>Всего за 4-й семестр</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>0,25</b>	<b>75,75</b>
<b>Раздел 1 «Общая микробиология»</b>	<b>39</b>	<b>8</b>	<b>8</b>		<b>10,0</b>
Тема 4.Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы	4	2			2

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа (СР)
		Л	ПЗ	ПКР	
Тема 5. Экология микроорганизмов. Микрофлора почвы, воздуха, воды, тела животных	4	2			2
Тема 6. Превращение микроорганизмами соединений углерода	5	1	2		2
Тема 7. Превращение микроорганизмами соединений азота	4,25	0,5	2		2
Тема 8. Превращение микроорганизмами соединений фосфора, се-ра, железа	3,5	0,5	2		1
Тема 9. Антибиотики. Их продуценты. Пробиотики, пребиотики и премиксы.	5	2	2		1
<b>Раздел 2 «Инфекция. Инфекционные болезни животных, микроорганизмы и микотоксикозы»</b>	<b>45</b>	<b>14</b>	<b>20</b>		<b>11</b>
Тема 10. Основы учения об инфекции. Инфекционная болезнь.	6	2	-		4
Тема 11. Микроорганизмы - возбудители бактериальных инфекционных болезней животных	17	6	8		3
Тема 12. Микроорганизмы - возбудители бациллярных и кло-стридиальных (спорообразующих) инфекционных болезней животных	10	2	6		2
Тема 13. Микроорганизмы – возбудители микозов, микотоксикозов животных	12	4	6		2
<b>Раздел 3 «Основы сельскохозяйственной микробиологии»</b>	<b>22</b>	<b>6</b>	<b>6</b>		<b>10</b>
Тема 14. Микробиология кормов	5	1	2		2
Тема 15. Микробиология молока и молочных продуктов	6	2	2		2
Тема 16. Микробиология мяса и мясопродуктов	4	1,0	1		2
Тема 17. Микробиология яиц и яичной продукции	4	1	1		2
Тема 18. Микрофлора кожевенно-мехового сырья и навоза	3	1,0	-		2
<b>Подготовка к экзамену</b>	<b>24,6</b>				<b>24,6</b>
<b>КРА</b>	<b>0,4</b>			<b>0,4</b>	
<b>Консультация перед экзаменом</b>	<b>2</b>			<b>2</b>	
<b>Всего за 5-й семестр</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>34</b>	<b>2,4</b>	<b>31</b>
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>216</b>	<b>32</b>	<b>50</b>	<b>2,65</b>	<b>131,35</b>

## 4.2 Содержание дисциплины

### Структура содержания дисциплины по разделам, темам и рассматриваемым вопросам

**Раздел 1 «Общая микробиология.** Состоит из 9 тем.

**Тема 1. Микробиология и ее роль в народном хозяйстве**

#### Рассматриваемые вопросы

Предмет микробиологии, ее место и роль в системе фундаментальных наук; задачи и перспективы развития как прикладной науки в сельскохозяйственном производстве, получении продуктов биотехнологии, охране окружающей среды и других областях народного хозяйства.

Общая и специальная микробиология: медицинская, ветеринарная, сельскохозяйственная, зооинженерная, техническая, космическая. Отрасли микробиологии: бактериология, серология, иммунология, микология, вирусология и др.

История открытия микроорганизмов, описательный период микробиологии: А. Левенгук, М.М. Тереховский, Д.С. Самойлович. Физиологический пе-

риод микробиологии. Роль Л.Пастера в становлении, развитии микробиологии, организации школы микробиологов.

Значение работ Р.Коха, И.И. Мечникова, Н.Ф. Гамалея, Л.А. Тарасевича, Л.С. Ценковского, С.Н. Виноградского, В.Л. Омелянского, Н.А. Михина, С.Н. Королева, А.Ф. Войткевича, В.Н. Шапошникова, Н.Д. Иерусалимского, Н.А. Красильникова, Е.Н. Мишустина, В.Т. Емцева и других корифеев в развитии науки, народного хозяйства, здравоохранения.

## **Тема 2. Морфология и физиология микроорганизмов**

### **Рассматриваемые вопросы**

Морфология микроорганизмов, основы систематики, классификации, методы исследования.

Морфология основных форм прокариот - шаровидные, палочковидные, извитые. Структурно-морфологические особенности риккетсий, микоплазм, актиномицет, форм бактерий. Размеры, методы исследований. Поверхностные структуры: капсула, слизистые слои, жгутики, ворсинки, фимбрии; их значение. Состав и строение клеточных стенок у грамположительных и грамнегативных бактерий. Цитоплазматическая мембрана, структура и функции. Цитоплазма и включения. Ядерный аппарат. Образование, расположение, структура спор у бацилл, клостридий, актиномицетов; их значение.

Эукариотические микроорганизмы: водоросли, простейшие, грибы. Основные признаки классов грибов - зиго-, аско-, дейтеро-, базидиомицетов. Их роль в природе и народном хозяйстве. Бактерио-, мико-, актинофаги.

Современные методы изучения и исследования структуры микробов разных систематических групп.

Физиология микроорганизмов. Ферменты микроорганизмов, их биологическая роль, механизм действия, химическая природа, классификация. Экзо- и эндоферменты, локализация в клетке. Конститутивные и индуцируемые ферменты. Область применения ферментов в народном хозяйстве.

Питание микроорганизмов. Механизм и способы питания. Классификация микроорганизмов по способу питания. Источники углерода, азота и других элементов для разных групп микроорганизмов. Использование органических и минеральных соединений углерода в качестве источников питания. Органические и минеральные соединения азота, используемые микроорганизмами, их роль в обмене веществ. Потребность микроорганизмов в готовых аминокислотах, витаминах и других факторах роста. Способность микроорганизмов использовать соединения серы и фосфора. Потребность в железе, магнии, калии, кальции, натрии, марганце, молибдене и других микроэлементах.

Хемолито- и хемоорганотрофы. Источники энергии и природа усвоемого вещества. Сапрофиты, комменсалы, паразиты. Ана- и катаболизм. Их значение и взаимосвязь у разных микроорганизмов (автотрофов и гетеротрофов). Энергетический обмен у микроорганизмов. Брожение как способ получения энергии в анаэробных условиях. Анаэробное дыхание. Химизм анаэробного дыхания с использованием соединений кислорода.

Рост, размножение микроорганизмов. Способы размножения: бесполое (бинарное деление, почкование, фрагментация, репродукция спор, конидий), половое (конъюгация, образование эндоспор). Скорость размножения. Условия для жизнедеятельности и методы культивирования в естественных, лабораторных условиях. Питательные среды, их классификация. Характер роста микробов на жидких, плотных питательных средах. Образование микроорганизмами токсинов, пигментов, ароматических веществ, витаминов и др. биологически активных соединений.

### **Тема 3. Генетика микроорганизмов**

#### **Рассматриваемые вопросы**

Наследственность микроорганизмов. Организация генетического аппарата, внехромосомные наследственности, генетический код, репликация ДНК-микроорганизмов. Формы изменчивости: фенотипическая, генотипическая. Мутации. Спонтанные, индуцированные. Генетические рекомбинации про-кариот - трансдукция, трансформация, конъюгация. Генная инженерия. Возможности, области применения ее достижений.

### **Тема 4. Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы**

#### **Рассматриваемые вопросы**

Приспособительные возможности микробов к воздействию неблагоприятных условий среды. Образование капсул, спор, жгутование, колонизирующие ворсинки, скорость размножения и т.д. Влияние условий внешней среды на жизнедеятельность микроорганизмов. Понятие о микробоцидном и микробостатическом воздействии внешних факторов. Понятие об асептике, антисептике и дезинфекции.

Действие физических факторов на микроорганизмы: температура, влажность, свет, осмотическое давление, ультразвук, ионизирующая радиация, электричество, лучистая энергия, невесомость. Устойчивость к воздействию внешних факторов споровых и неспоровых микробов. Сравнительная устойчивость спор у бацилл и грибов. Химические факторы: щелочи, кислоты, соли тяжелых металлов, красители и газообразные продукты, pH среды. Действие биологических факторов, методы стерилизации.

Характер взаимоотношений между организмами: симбиоз, мутуализм, комменсализм, синергизм, антагонизм, паразитизм, хищничество. Практическое использование этих явлений в народном хозяйстве. Основы консервирования сырья и продуктов на принципах биоза, абиоза, анабиоза и цено-анабиоза.

### **Тема 5. Экология микроорганизмов. Микрофлора почвы, воды, воздуха, тела животных**

#### **Рассматриваемые вопросы**

Взаимосвязь микроорганизмов со средой обитания. Экосистемы. Биотические, абиотические компоненты; численность и разнообразие микроорганизмов в экосистемах. Биоценоз и паразитоценоз. Образование резистентных свойств микробов к факторам среды.

*Микрофлора почвы.* Качественный и качественный состав микроорганизмов в почвах различных типов. Влияние физических, химических и био-

логических факторов среды на почвенное микронаселение; значение микробов в почвообразовательных процессах, перевод труднодоступных веществ почвы в усваиваемые. Почва - среда обитания для патогенных микроорганизмов. Методы изучения состава и численности почвенной микрофлоры. Самоочищение почв. Роль корифеев почвенной микробиологии: С.Н.Виноградского, М.С.Бейеринки, С.А.Ваксмана, В.Л.Омелянского, Н.Г.Холодного, Н.Н.Худякова, Н.А.Красильникова, С.П.Костычева, Е.Н.Мишустина, В.Т.Емцева.

*Микрофлора воды.* Водные экосистемы - океаны, моря, озера, пруды, проточные водоемы и др. Зависимость количественного и видового состава микрофлоры от типа водоемов, антропогенных факторов.

Санитарные показатели воды: микробное число, коли-титр, коли-индекс, биологическое потребление кислорода (БПК), химическое потребление кислорода (ХПК). Вода - среда обитания и фактор передачи патогенной микрофлоры. Методы санитарной оценки воды. Самоочищение воды. Биологическая очистка сточных вод. Микроорганизмы в качестве контроля загрязнений воды.

*Микрофлора воздуха.* Условия загрязнения воздуха микробами, сохранение их жизнеспособности в нем. Аэрозольная передача патогенных микроорганизмов. Методы исследования микрофлоры воздуха, его санитарная оценка, способы предупреждения обсемененности.

*Микрофлора тела животных.* Микрофлора открытых полостей, органов и систем животных. Нормальная, аномальная микрофлора кожи, системы органов дыхания, пищеварения, выделения. Постоянные или временные микробные ассоциации, их роль в пищеварении плотоядных, всеядных, травоядных животных с простым и сложным желудками; возрастные изменения в различных отделах системы органов пищеварения при смене кормов. Роль микрофлоры организма в обмене веществ, в биосинтезе аминокислот, белков, жиров, витаминов, ферментов, углеводов. Образование биоценоза между микро- и макроорганизмами. Дисбактериоз, его причины, следствие и предотвращение. Гнотобиоты. СПФ-животные.

## **Тема 6. Превращение микроорганизмами соединений углерода**

### **Рассматриваемые вопросы**

Фото- и биосинтез углеродсодержащих соединений. Поддержание равновесия диоксида углерода в воздухе и роль микроорганизмов в этом процессе.

*Превращение углеводов в анаэробных условиях.* Спиртовое брожение. Исходные и конечные продукты. Использование дрожжей для производства спиртов, в хлебопекарном производстве, для дрожжевания кормов. Условия брожения. Молочнокислое брожение. Получение молочной кислоты, лизина; использование этих веществ для консервирования овощей, кормов, для изготовления ацидофилина, кефира, кумыса, простокваша и др.

Пропионовокислое брожение. Распространение. Исходные, конечные продукты, возбудители. Условия брожения. Использование для получения сыров, витаминов. Маслянокислое и ацетобутиловое брожения. Открытие

Л.Пастера, работа С.Н.Виноградского. Роль в природе, кормопроизводстве. Анаэробное разрушение клетчатки (целлюлозное брожение).

*Превращение углеводов в аэробных условиях.* Уксуснокислое брожение. Образование уксусной кислоты при окислении этилового спирта. Распространение, исходные, конечные продукты.

Аэробное окисление клетчатки. Распространение. Исходные, конечные продукты. Значение этого процесса в природе, сельском хозяйстве. Окисление микроорганизмами жиров, органических кислот, углеводородов. Практическое использование микроорганизмов для получения белка из отходов растениеводства, животноводства, природного газа. Микробиологические основы защиты окружающей среды от загрязнений.

### **Тема 7. Превращение микроорганизмами соединений азота**

#### **Рассматриваемые вопросы**

Аммонификация (гниение) азотсодержащих органических соединений. Возбудители процесса, их морфологические, физиологические свойства. Исходные вещества и конечные продукты в аэробных, анаэробных условиях. Влияние температуры, влажности, pH среды на течение процесса, способы его регулирования. Значение процесса в народном хозяйстве, природе, при хранении навоза.

Нитрификация. Работы С.Н.Виноградского. Возбудители процесса, исходные, конечные продукты. Влияние условий среды на процесс нитрификации.

Прямая, косвенная денитрификация. Микроорганизмы, участвующие в процессе; условия их жизнедеятельности. Значение и методы регулирования аэрации ингибиторами.

Азотфиксация. Свободноживущие аэробные, анаэробные азотфиксаторы. Симбиотическая фиксация азота. Получение высокобелковых кормов при использовании азотфиксаторов. Бактериальные удобрения, их значение.

### **Тема 8. Превращение микроорганизмами соединений фосфора, серы, железа**

#### **Рассматриваемые вопросы**

*Превращение соединений фосфора.* Микроорганизмы, участвующие в освобождении фосфорной кислоты из органических соединений и в переводе нерастворимых фосфатов в растворимые.

*Превращение соединений серы.* Образование сероводорода из минеральных и органических серосодержащих соединений. Микробы, вызывающие эти процессы. Восстановление сероводорода в серу, образование сернистой, серной кислот при участии микроорганизмов. Значение этих процессов в природе, влияние на микроклимат животноводческих помещений.

*Превращение соединений железа.* Минерализация органических соединений, содержащих железо. Окисление восстановительных (закисных) и восстановление окисных соединений железа. Основная характеристика микробов, участвующих в этих превращениях.

### **Тема 9. Антибиотики. Их производители. Пробиотики, пребиотики и премиксы**

## **Рассматриваемые вопросы**

История открытия, развитие и направление исследований антибиотиков. Значение работ В.А.Манассеина, А.Г.Полотебного, Л.Пастера, И.И. Мечникова, А.Флеминга, З.В.Ваксмана, П.А.Лащенкова, Б.П.Токина, З.В. Ермольевой. Продуценты антибиотиков - грибы, актиномицеты, бактерии, клетки, ткани животных и растений. Основные антибиотики. Использование их в ветеринарии и сельском хозяйстве. Ограничение в применении лечебных антибиотиков для кормовых целей и защиты растений.

Пробиотики и пребиотики. Их роль и значение в животноводстве. Микроорганизмы – пробионты. Премиксы. Применение премиксов в животноводстве.

## **Раздел 2. «Инфекция. Инфекционные болезни животных»**

### **Тема 10. Основы учения об инфекции**

#### **Рассматриваемые вопросы**

Определение понятий: инфекция, инфекционный процесс, инфекционная болезнь. Роль микроорганизмов в возникновении и развитии инфекции. Тропизм микроорганизмов. Патогенность. Вирулентность. Единицы ее измерения. Физический, химический, биологический факторы усиления, ослабления вирулентности. Токсигенность, инвазивность. Пути и способы возникновения, распределения и локализации патогенных микроорганизмов в макроорганизме. Роль макроорганизма и условий внешней среды в возникновении и развитии инфекционного процесса. Динамика инфекционного процесса.

### **Тема 11. Микроорганизмы - возбудители бактериальных болезней животных**

#### **Рассматриваемые вопросы**

Возбудители стрептококков, стафилококков, туберкулеза, бруцеллеза, рожи свиней, пастереллеза, гемофилеза, эшерихиозов, сальмонеллезов, лиستериоза, лептоспироза, вибриоза, сапа, мелиоидоза, эрлихиоза. Морфология, физиология возбудителей, культивирование, патогенность, устойчивость, методы микробиологической, иммунологической диагностики и профилактики.

### **Тема 12. Микроорганизмы - возбудители бациллярных и клостридиальных (спорообразующих) инфекционных болезней животных**

#### **Рассматриваемые вопросы**

Возбудители спорообразующих бациллярных и клостридиальных инфекций: сибирской язвы, эмкара, столбняка, ботулизма, злокачественного отека. Морфология, физиология возбудителей, культивирование, патогенность, устойчивость, методы микробиологической, иммунологической диагностики и профилактики.

### **Тема 13. Микроорганизмы – возбудители микозов, микотоксикозов и животных**

#### **Рассматриваемые вопросы**

Возбудители микозов, микотоксикозов: трихофитии, микроспории, фавуса (парши), фузароитоксикозы, афлатоксикозы, охратоксикозы, пенициллотоксикозы, стахиботриотоксикозы и др. Морфология, физиология возбудителей,

культивирование, патогенность, устойчивость, методы микологической, микробиологической, токсикологической, иммунологической диагностики и профилактики.

### **Раздел 3 «Основы сельскохозяйственной микробиологии»**

#### **Тема 14. Микробиология кормов**

##### **Рассматриваемые вопросы**

Биотехнические методы приготовления и хранения растительных кормов. Эпифитная микрофлора растений, ее качественный состав по физиологическим группам: а) молочнокислой, б) гнилостной, в) маслянокислой, г) грибной. Микробиологические процессы при приготовлении сена, силоса, сенажа. Повышение питательности корма способом дрожжевания. Контроль над ростом и размножением дрожжей. Микробный белок - основное сырье в биотехнологии белка. Микроорганизмы, используемые в биосинтезе белка. Значение биотехнологии в получении аминокислот, ферментов, витаминов.

#### **Тема 15. Микробиология молока и молочных продуктов**

##### **Рассматриваемые вопросы**

Микрофлора вымени. Динамика микробиологических процессов при хранении молока. Фазы развития микроорганизмов в молоке. Пороки молока микробного происхождения. Возбудители инфекционной болезни, передаваемые через молоко. Способы консервирования молока: охлаждения, замораживание, пастеризация, стерилизация, высушивание, засахаривание. Режимы обезвреживания молока от микрофлоры.

Микрофлора кисломолочных продуктов - простокваши обыкновенной, мечниковской, южной ряженки, ацидофильной. Продукты смешанного брожения - кефир, кумыс. Микробиология масла, сыров. Микробиологический контроль производства кисломолочных продуктов.

#### **Тема 16. Микробиология мяса и мясных продуктов**

##### **Рассматриваемые вопросы**

Микрофлора мяса и ее происхождение. Эндогенное и экзогенное обсеменение мяса микроорганизмами. Фазы развития микрофлоры мяса и виды порчи. Методика бактериоскопического исследования при определении свежести мяса. Методы санитарно-микробиологического исследования мяса.

Микробиологические процессы при различных видах консервирования мяса и мясопродуктов.). Микрофлора охлажденного и мороженого мяса. Микробиологические процессы в мясе и мясопродуктах при охлаждении, замораживании и хранении в холодных камерах. Влияние санитарно-гигиенических условий на развитие микроорганизмов в мясе при хранении в холодильниках.

#### **Тема 17. Микрофлора яиц и яичной продукции**

##### **Рассматриваемые вопросы**

Факторы, обуславливающие стерильность свежеснесенного яйца. Источники микрофлоры яиц, яичного порошка и меланжа. Условия развития микроорганизмов в яйце и яичных продуктах в процессе хранения. Виды порчи яичных продуктов. Влияние санитарно-гигиенических условий на развитие микроорганизмов в яйце и яичных продуктах при холодильном хранении.

Санитарно-микробиологические исследования яиц, меланжа и яичного порошка. Методика и оценка результатов исследования яиц как возможных источников возбудителей инфекций и токсицинфекций.

### Тема 18. Микрофлора кожевенно-мехового сырья и навоза

#### Рассматриваемые вопросы

Микрофлора парной шкуры. Изменение микрофлоры кожевенно-мехового сырья при его хранении. Консервирование - сушка, соление, замораживание. Кожевенно-меховое сырье как возможный источник инфекционных болезней людей и животных. Порча шерсти микроорганизмами. Значение ветеринарно-санитарного контроля в кожевенно-меховой промышленности. Методы микробиологического исследования кожевенно-мехового сырья. Асколизация. Основные методы обеззараживания сырья животного происхождения.

Микробиологические процессы в навозе.

### 4.3 Лекции/лабораторно-практические занятия

Таблица 4  
Содержание лекционных/лабораторно-практических занятий

№ раздела и тема	№ и название лекций/лабораторно-практических занятий	Формируемые компетенции	Вид <sup>1</sup> контрольного мероприятия	Кол-во часов
<b>Раздел 1 Общая микробиология</b>				
Тема 1. Микробиология и ее роль в народном хозяйстве. Тема 2. Морфология и физиология микроорганизмов.	Лекции 1,2 Микробиология и ее роль в народном хозяйстве. Морфология и физиология микроорганизмов.  ПЗ № 1. Знакомство с микробиологической лабораторией и технологией безопасности при работе с микробиологическими объектами. Оптическая и иммерсионная системы микроскопа. Морфология микроорганизмов.  ПЗ № 2. Приготовление, фиксация и окраска препаратов. Микробиологические краски. Простые и сложные методы окрашивания микроорганизмов (по Граму, по Циль-Нильсену)	ОПК-1  ОПК-1  ОПК-1	Вопросы для опроса, тесты к теме 1  Вопросы для опроса, тесты к теме 2  Вопросы для опроса, тесты к теме 2	3  4  4
Тема 3.Генетика	Лекция 3. Генетика микроорга-	ОПК-1	Вопросы для опроса, тесты к теме 2	1

№ раздела и тема	№ и название лекций/лабораторно-практических занятий	Формируемые компетенции	Вид <sup>1</sup> контрольного мероприятия	Кол-во часов
микроорганизмов.	НИЗМОВ			
<b>Тема 4.</b> Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы.	<b>Лекция 4.</b> Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы	ОПК-1		2
<b>Тема 5.</b> Экология микроорганизмов. Микрофлора почвы, воздуха, воды, тела животных.	<b>Лекция 5.</b> Экология микроорганизмов. Микрофлора почвы, воздуха, воды, тела животных.	ОПК-1 ОПК-1		2
	<b>ПЗ № 4</b> Микрофлора почвы, воздуха, воды, тела животных.	ОПК-1	Вопросы для опроса, тесты к теме 5	2
<b>Тема 6.</b> Превращение микроорганизмами соединений углерода.	<b>Лекция 6.</b> Превращение микроорганизмами соединений углерода, азота, фосфора, сера, железа.	ОПК-1	Вопросы для опроса, тесты к теме 6	2
<b>Тема 7.</b> Превращение микроорганизмами соединений азота.	<b>ПЗ № 5.</b> Питательные среды для культивирования микроорганизмов. Приготовление основных питательных сред. Техника посева.	ОПК-1	Вопросы для опроса, тесты к теме 7	2
<b>Тема 8.</b> Превращение микроорганизмами соединений фосфора, сера, железа.	<b>ПЗ № 6.</b> Культуральные свойства микроорганизмов. Исследование культуральных свойств на жидких, полужидких и плотных питательных средах.	ОПК-1, ОПК-2	Вопросы для опроса, тесты к теме 8	2
	<b>ПЗ №7.</b> Методы стерилизации (физические, химические и биологические).	ОПК-1, ОПК-2	Вопросы для опроса, тесты к теме 8	2
	<b>ПЗ №8.</b> Методы выделения чистой бактериальной культуры микроорганизмов (в аэробных и анаэробных условиях).	ОПК-1, ОПК-2	Вопросы для опроса, тесты к теме 8	2
	<b>ПЗ №9.</b> Биохимические свойства микроорганизмов (сахаролитические, протеолитические, гемолитические).	ОПК-1, ОПК-2	Вопросы для опроса, тесты к теме 8	2
<b>Тема 9.</b> Антибиотики. Их продуценты. Пробиотики, пребиотики и премиксы.	<b>Лекция 7.</b> Антибиотики. Их продуценты. Ограничения их применения в кормлении животных). Пробиотики, пребиотики и премиксы.	ОПК-1, ОПК-2		2
	<b>ПЗ № 10.</b> Антибиотики. Значение антибиотиков в животноводстве. Методы определения антибиотикорезистентности бактерий.	ОПК-1, ОПК-2	Вопросы для опроса, тесты к теме 9	2
<b>Раздел 2 «Инфекция. Инфекционные болезни животных, микозы и микотоксикозы»</b>				
<b>Тема 10.</b> Основы учения об инфекции. Инфекционная бо-	<b>Лекция 8.</b> Основы учения об инфекции.	ОПК-1, ОПК-2		2

№ раздела и тема	№ и название лекций/лабораторно-практических занятий	Формируемые компетенции	Вид <sup>1</sup> контрольного мероприятия	Кол-во часов
лезнь.				
<b>Тема 11.</b> Микроорганизмы - возбудители бактериальных инфекционных болезней животных.	Лекция 10. Микроорганизмы - возбудители бактериальных инфекционных болезней животных.	ОПК-1, ОПК-2	Вопросы для опроса, тесты к теме 11	6
	<b>ПЗ № 11.</b> Лабораторная диагностика стафилококков, стрептококков.	ОПК-1, ОПК-2		2
	<b>ПЗ № 12.</b> Лабораторная диагностика туберкулеза и рожи свиней.	ОПК-1, ОПК-2		2
	<b>ПЗ № 13.</b> Лабораторная диагностика листериоза и бруцеллеза.	ОПК-1, ОПК-2		2
	<b>ПЗ № 14.</b> Лабораторная диагностика колибактериозов и сальмонеллезов	ОПК-1, ОПК-2		2
<b>Тема 12.</b> Микроорганизмы - возбудители бациллярных и клостридиальных (спорообразующих) инфекционных болезней животных.	<b>Лекция 11.</b> Микроорганизмы - возбудители бациллярных и клостридиальных (спорообразующих) инфекционных болезней животных	ОПК-1, ОПК-2	Вопросы для опроса, тесты к теме 12	2
	<b>ПЗ №15.</b> Лабораторная диагностика сибирской язвы и столбняка.	ОПК-1, ОПК-2		2
	<b>ПЗ №16.</b> Лабораторная диагностика ботулизма.	ОПК-1, ОПК-2		2
	<b>ПЗ №17.</b> Лабораторная диагностика эмкара, злокачественного отека, вибриоза и лептоспироза.	ПК-1, ПК-2		2
	<b>Лекция 12-13.</b> Микроорганизмы – возбудители микозов, микотоксикозов животных.	ОПК-1, ОПК-2		4
<b>Тема 13.</b> Микроорганизмы – возбудители микозов, микотоксикозов животных.	<b>ПЗ № 18.</b> Лабораторная диагностика кандидомикозов.	ОПК-1, ОПК-2	Вопросы для опроса, тесты к теме 13	2
	<b>ПЗ № 19.</b> Лабораторная диагностика дерматомикозов (трихофитии и микроспории).	ОПК-1, ОПК-2		1
	<b>ПЗ № 20.</b> Лабораторная диагностика кормовых микотоксикозов, вызываемых грибами из родов <i>Fusarium</i> , <i>Aspergillus</i> , <i>Stachybotrys</i> и <i>Penicillium</i>	ОПК-1, ОПК-2		1
	<b>Раздел III. Основы сельскохозяйственной микробиологии</b>			
<b>Тема 14.</b> Микробиология кормов.	<b>Лекция 14. Микробиология кормов</b>	ОПК-1, ОПК-2		1
	<b>ПЗ №21.</b> Санитарно- микробиологическое исследование кормов (сена, силюса, сенажа).	ОПК-1, ОПК-2	Вопросы для опроса, тесты к теме 14	2
<b>Тема 15.</b> Микробиология молока и молочных продуктов.	<b>Лекция 15. Микробиология молока и молочных продуктов.</b>	ОПК-1, ОПК-2		2
	<b>ПЗ № 22 .</b> Санитарно- микробио-	ОПК-1,	Вопросы для	2

№ раздела и тема	№ и название лекций/лабораторно-практических занятий	Формируемые компетенции	Вид <sup>1</sup> контрольного мероприятия	Кол-во часов
	логическое исследование сырого и питьевого молока.	ОПК-2	опроса, тесты к теме 15	
<b>Тема 16.</b> Микробиология мяса и мясопродуктов. <b>Тема 17.</b> Микробиология яиц и яичной продукции. <b>Тема 18.</b> Микрофлора кожевенно-мехового сырья и навоза.	<b>Лекция 16</b> Микробиология мяса и мясных продуктов, яиц и яичной продукции. Микрофлора кожевенно-мехового сырья и навоза. <b>ПЗ №23.</b> Санитарно- микробиологическое исследование мяса и мясопродуктов, яиц и яичных продуктов.	ОПК-1, ОПК-2		3
		ОПК-1, ОПК-2	Вопросы для опроса, тесты к теме 16	2

#### 4.4 Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины «Ветеринарная микробиология и микология»

Таблица 5

№п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 1 «Общая микробиология».</b>		
1	<b>Тема 6.</b> Превращение микроорганизмами соединений углерода	<p>Спиртовое брожение. Исходные и конечные продукты. Использование дрожжей для производства спиртов, в хлебопекарном производстве, для дрожжевания кормов. Условия брожения. Молочнокислое брожение. Получение молочной кислоты, лизина; использование этих веществ для консервирования овощей, кормов, для изготовления ацидофилина, кефира, кумыса, простокваша и др.</p> <p>Пропионовокислое брожение. Распространение. Исходные, конечные продукты, возбудители. Условия брожения. Использование для получения сыров, витаминов. Маслянокислое и ацетобутиловое брожение. Открытие Л.Пастера, работа С.Н.Виноградского. Роль в природе, кормопроизводстве. Анаэробное разрушение клетчатки (целлюлозное брожение).</p> <p><i>Превращение углеводов в аэробных условиях.</i> Уксуснокислое брожение. Образование уксусной кислоты при окислении этилового спирта. Распространение, исходные, конечные продукты (ОПК-1, ОПК-2).</p> <p>Брожение целлюлозы. Аэробное окисление клетчатки. Распространение. Исходные, конечные продукты. Значение этого процесса в природе, сельском хозяйстве. Окисление микроорганизмами жиров, органических кислот, углеводородов. Практическое использование микроорганизмов для получения белка из отходов растениеводства, животноводства, природного газа. Микробиологические основы защиты окружающей среды от загрязнений ( ОПК-1, ОПК-2).</p>
2	<b>Тема 7.</b> Превращение микроорганизмами соединений азота	Аммонификация (гниение) азотсодержащих органических соединений. Возбудители процесса, их морфологические, физиологические свойства. Исходные вещества и конечные продукты в аэробных, анаэробных условиях. Влияние температуры, влажности, pH среды на течение процесса, способы его регули-

№п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
		<p>рования. Значение процесса в народном хозяйстве, природе, при хранении навоза.</p> <p>Нитрификация. Работы С.Н.Виноградского. Возбудители процесса, исходные, конечные продукты. Влияние условий среды на процесс нитрификации.</p> <p>Прямая, косвенная денитрификация. Микроорганизмы, участвующие в процессе; условия их жизнедеятельности. Значение и методы регулирования аэрации ингибиторами.</p> <p>Азотфиксация. Свободноживущие аэробные, анаэробные азотфиксаторы. Симбиотическая фиксация азота. Получение высокобелковых кормов при использовании азотфиксаторов. Бактериальные удобрения, их значение (ОПК-1, ОПК-2).</p>
	<b>Раздел 2. «Инфекция. Инфекционные болезни животных»</b>	
3	<b>Тема 12. Микроорганизмы - возбудители бациллярных и клостридиальных (спорообразующих) инфекционных болезней животных</b>	Возбудители спорообразующих бациллярных и клостридиальных инфекций: сибирской язвы, эмкара, столбняка, ботулизма, злокачественного отека. Морфология, физиология возбудителей, культивирование, патогенность, устойчивость, методы микробиологической, иммунологической диагностики и профилактики (ОПК-1, ОПК-2).
	<b>Тема 13. Микроорганизмы – возбудители микозов, микотоксикозов и животных</b>	Возбудители микозов, микотоксикозов: трихофитии, микроспории, фавуса (парши), фузароитоксикозы, афлатоксикозы, охратоксикозы, пенициллотоксикозы, стахиботриотоксикозы и др. Морфология, физиология возбудителей, культивирование, патогенность, устойчивость, методы микологической, микробиологической, токсикологической, иммунологической диагностики и профилактики (ОПК-1, ОПК-2).
	<b>Раздел 3 «Основы сельскохозяйственной микробиологии»</b>	
4	<b>Тема 15. Микробиология молока и молочных продуктов</b>	<p>Микрофлора вымени. Динамика микробиологических процессов при хранении молока. Фазы развития микроорганизмов в молоке. Пороки молока микробного происхождения. Возбудители инфекционной болезни, передаваемые через молоко. Способы консервирования молока: охлаждение, замораживание, пастеризация, стерилизация, высушивание, засахаривание. Режимы обезвреживания молока от микрофлоры.</p> <p>Микрофлора кисломолочных продуктов - простокваша обыкновенной, мечниковской, южной ряженки, ацидофильной. Продукты смешанного брожения - кефир, кумыс. Микробиология масла, сыров. Микробиологический контроль производства кисломолочных продуктов (ОПК-1, ОПК-2).</p>
5	<b>Тема 16. Микробиология мяса и мясных продуктов</b>	<p>Возбудители порчи мяса и мясопродуктов. Микробиологическое исследование свежего мяса</p> <p>Возбудители порчи мяса и мясопродуктов. Микробиологическое, микологическое исследование охлажденного, мороженого, соленого мяса и рассолов (ОПК-1, ОПК-2).</p>
	<b>Тема 17. Микрофлора яиц и яичной продукции</b>	<p>Факторы, обуславливающие стерильность свежеснесенного яйца. Источники микрофлоры яиц, яичного порошка и меланжа. Условия развития микроорганизмов в яйце и яичных продуктах в процессе хранения. Виды порчи яичных продуктов. Влияние санитарно-гигиенических условий на развитие микроорганизмов в яйце и яичных продуктах при холодильном хранении. Санитарно-микробиологические исследования яиц, меланжа и яичного порошка. Методика и оценка результатов исследования яиц как возможных источников возбудителей инфекций и токсикоинфекций (ОПК-1, ОПК-2).</p>

## 5. Образовательные технологии

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Микробиология и ее роль в народном хозяйстве. Морфология и физиология микроорганизмов.	Л ПЗ	Лекция-визуализация с использованием презентации Мастер-класс на ПЗ 1. Морфология микроорганизмов.
2.	Экология микроорганизмов. Микрофлора почвы, воздуха, воды, тела животных.	Л	Лекция-визуализация с использованием презентации
3.	Методы выделения чистой бактериальной культуры микроорганизмов (в аэробных и анаэробных условиях).	ПЗ	Мастер класс по выделению чистой бактериальной культуры
4.	Антибиотики. Их продуценты. Ограничения их применения в кормлении животных). Пробиотики, пребиотики и премиксы.	Л	Лекция-визуализация с использованием презентации
5.	Антибиотики. Значение антибиотиков в животноводстве. Методы определения антибиотикорезистентности бактерий.	ПЗ	Мастер-класс по методам определения антибиотикорезистентности бактерий
6	Основы учения об инфекции.	Л	Лекция-визуализация с использованием презентации
7	Микроорганизмы - возбудители бактериальных инфекционных болезней животных.	Л	Лекция-визуализация с использованием презентации
8	Лабораторная диагностика стафилококкозов , стрептококкозов.	ПЗ	Мастер-класс по лабораторной диагностике возбудителей стафилококкозов , стрептококкозов.
9	Микроорганизмы - возбудители бациллярных и клостридиальных (спорообразующих) инфекционных болезней животных	Л	Лекция-визуализация с использованием презентации
10	Лабораторная диагностика сибирской язвы и столбняка.	ПЗ	Мастер-класс по лабораторной диагностике возбудителя сибирской язвы.
11.	Микробиология молока и молочных продуктов.	ПЗ	Мастер-класс по определению микробиологических показателей молока и молочных продуктов

## 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

### 6.1 Оценочные средства текущего контроля успеваемости и сформированности компетенций

Раздел 1 «Общая микробиология». Состоит из 9 тем.

Тема 1. Микробиология и ее роль в народном хозяйстве

Вопросы для опроса:

1. Предмет микробиологии, ее место и роль в системе фундаментальных наук; задачи и перспективы развития как прикладной науки в сельскохозяйственном производстве, полу-

чении продуктов биотехнологии, охране окружающей среды и других областях народного хозяйства.

2. Общая и специальная микробиология: медицинская, ветеринарная, сельскохозяйственная, зооинженерная, техническая, космическая. Отрасли микробиологии: бактериология, серология, иммунология, микология, вирусология и др.
3. История открытия микроорганизмов, описательный период микробиологии: А. Левенгук, М.М. Тереховский, Д.С. Самойлович. Физиологический период микробиологии. Роль Л. Пастера в становлении, развитии микробиологии, организации школы микробиологов.
4. Значение работ Р. Коха, И.И. Мечникова, Н.Ф. Гамалея, Л.А. Таrasевича, Л.С. Ценковского, С.Н. Виноградского, В.Л. Омелянского, Н.А. Михина, С.Н. Королева, А.Ф. Войткевича, В.Н. Шапошникова, Н.Д. Иерусалимского, Н.А. Красильникова, Е.Н. Мишустина, В.Т. Емцева и других корифеев в развитии науки, народного хозяйства, здравоохранения.

## **Тема 2. Морфология и физиология микроорганизмов**

### **Вопросы для опроса:**

1. Морфология микроорганизмов, основы систематики, классификации, методы исследования.
2. Эукариотические микроорганизмы: водоросли, простейшие, грибы. Основные признаки классов грибов - зиго-, аско-, дейтеро-, базидиомицетов. Их роль в природе и народном хозяйстве. Бактерио-, мико-, актинофаги.
3. Современные методы изучения и исследования структуры микробов разных систематических групп.
4. Физиология микроорганизмов. Ферменты микроорганизмов, их биологическая роль, механизм действия, химическая природа, классификация. Экзо- и эндоферменты, локализация в клетке. Конститутивные и индуцибельные ферменты. Область применения ферментов в народном хозяйстве.
5. Хемолито- и хемоорганотрофы. Источники энергии и природа усвояемого вещества. Сапрофиты, комменсалы, паразиты. Ана- и катаболизм. Их значение и взаимосвязь у разных микроорганизмов (автотрофов и гетеротрофов). Энергетический обмен у микроорганизмов. Брожение как способ получения энергии в анаэробных условиях. Анаэробное дыхание. Химизм анаэробного дыхания с использованием соединений кислорода.
6. Рост, размножение микроорганизмов. Способы размножения: бесполое (бинарное деление, почкование, фрагментация, репродукция спор, конидий), половое (конъюгация, образование эндоспор). Скорость размножения. Условия для жизнедеятельности и методы культивирования в естественных, лабораторных условиях.
7. Питательные среды, их классификация. Характер роста микробов на жидких, плотных питательных средах. Образование микроорганизмами токсинов, пигментов, ароматических веществ, витаминов и др. биологически активных соединений.

## **Тема 3. Генетика микроорганизмов**

### **Вопросы для опроса:**

1. Наследственность микроорганизмов. Организация генетического аппарата, внекромосомные наследственности, генетический код, репликация ДНК-микроорганизмов.
2. Формы изменчивости: фенотипическая, генотипическая. Мутации. Спонтанные, индуцированные.
3. Генетические рекомбинации прокариот - трансдукция, трансформация, конъюгация.
4. Генная инженерия. Возможности, области применения ее достижений.

## **Тема 4. Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы**

### **Вопросы для опроса:**

1. Приспособительные возможности микробов к воздействию неблагоприятных условий среды. Образование капсул, спор, жгутование, колонизирующие ворсинки, скорость размножения и т.д.
2. Влияние условий внешней среды на жизнедеятельность микроорганизмов.
3. Понятие о микробоцидном и микробостатическом воздействии внешних факторов.
4. Понятие об асептике, антисептике и дезинфекции.

5. Действие физических факторов на микроорганизмы: температура, влажность, свет, осмотическое давление, ультразвук, ионизирующая радиация, электричество, лучистая энергия, невесомость.
6. Устойчивость к воздействию внешних факторов споровых и неспоровых микробов. Сравнительная устойчивость спор у бацилл и грибов.
7. Химические факторы: щелочи, кислоты, соли тяжелых металлов, красители и газообразные продукты, pH среды. Действие биологических факторов, методы стерилизации.
8. Характер взаимоотношений между организмами: симбиоз, мутуализм, комменсаллизм, синергизм, антагонизм, паразитизм, хищничество. Практическое использование этих явлений в народном хозяйстве. Основы консервирования сырья и продуктов на принципах биоза, абиоза, анабиоза и ценоанабиоза.

### **Тема 5. Экология микроорганизмов. Микрофлора почвы, воды, воздуха, тела животных**

#### **Вопросы для опроса:**

1. Взаимосвязь микроорганизмов со средой обитания. Экосистемы. Биотические, абиотические компоненты; численность и разнообразие микроорганизмов в экосистемах.
2. Биоценоз и паразитоценоз. Образование резистентных свойств микробов к факторам среды.
3. Микрофлора почвы.
4. Микрофлора воды.
5. Санитарные показатели воды: микробное число, коли-титр, коли-индекс, биологическое потребление кислорода (БПК), химическое потребление кислорода (ХПК).
6. Микрофлора воздуха.
7. Микрофлора тела животных.

### **Тема 6. Превращение микроорганизмами соединений углерода**

#### **Вопросы для опроса:**

1. Фото- и биосинтез углеродсодержащих соединений. Поддержание равновесия диоксида углерода в воздухе и роль микроорганизмов в этом процессе.
2. Превращение углеводов в анаэробных условиях.
3. Превращение углеводов в аэробных условиях. Уксуснокислое брожение. Образование уксусной кислоты при окислении этилового спирта. Распространение, исходные, конечные продукты.
3. Аэробное окисление клетчатки. Распространение. Исходные, конечные продукты. Значение этого процесса в природе, сельском хозяйстве.
4. Окисление микроорганизмами жиров, органических кислот, углеводородов.
5. Практическое использование микроорганизмов для получения белка из отходов растениеводства, животноводства, природного газа. Микробиологические основы защиты окружающей среды от загрязнений.

### **Тема 7. Превращение микроорганизмами соединений азота**

#### **Вопросы для опроса:**

1. Аммонификация (гниение) азотсодержащих органических соединений. Возбудители процесса, их морфологические, физиологические свойства. Исходные вещества и конечные продукты в аэробных, анаэробных условиях. Влияние температуры, влажности, pH среды на течение процесса, способы его регулирования. Значение процесса в народном хозяйстве, природе, при хранении навоза.
2. Нитрификация. Работы С.Н.Виноградского. Возбудители процесса, исходные, конечные продукты. Влияние условий среды на процесс нитрификации.
3. Прямая, косвенная денитрификация. Микроорганизмы, участвующие в процессе; условия их жизнедеятельности. Значение и методы регулирования аэрации ингибиторами.
4. Азотфиксация. Свободноживущие аэробные, анаэробные азотфиксаторы. Симбиотическая фиксация азота. Получение высокобелковых кормов при использовании азотфиксаторов. Бактериальные удобрения, их значение.

### **Тема 8. Превращение микроорганизмами соединений фосфора, сера, железа**

**Вопросы для опроса:**

1. Превращение соединений фосфора. Микроорганизмы, участвующие в освобождении фосфорной кислоты из органических соединений и в переводе нерастворимых фосфатов в растворимые.
2. Превращение соединений серы. Образование сероводорода из минеральных и органических серосодержащих соединений. Микробы, вызывающие эти процессы.
3. Восстановление сероводорода в серу, образование сернистой, серной кислот при участии микроорганизмов.
4. Превращение соединений железа. Минерализация органических соединений, содержащих железо.
5. Окисление восстановительных (закисных) и восстановление окисных соединений железа. Основная характеристика микробов, участвующих в этих превращениях.

**Тема 9. Антибиотики. Их продуценты. Пробиотики, пребиотики и премиксы****Вопросы для опроса:**

1. История открытия, развитие и направление исследований антибиотиков. Значение работ В.А.Манассеина, А.Г.Полотебного, Л.Пастера, И.И. Мечникова, А.Флеминга, З.В.Ваксмана, П.А. Лашенкова, Б.П.Токина, З.В. Ермольевой.
2. Продуценты антибиотиков - грибы, актиномицеты, бактерии, клетки, ткани животных и растений. Основные антибиотики. Использование их в ветеринарии и сельском хозяйстве.
3. Ограничение в применении лечебных антибиотиков для кормовых целей и защиты растений.
4. Пробиотики и пребиотики. Их роль и значение в животноводстве. Микроорганизмы – пробионты. Премиксы. Применение премиксов в животноводстве.

**Раздел 2. «Инфекция. Инфекционные болезни животных»****Тема 10. Основы учения об инфекции****Вопросы для опроса:**

1. Определение понятий: инфекция, инфекционный процесс, инфекционная болезнь. Роль микроорганизмов в возникновении и развитии инфекции.
2. Тропизм микроорганизмов. Патогенность. Вирулентность. Единицы ее измерения.
3. Физический, химический, биологический факторы усиления, ослабления вирулентности.
4. Токсигенность, инвазивность. Пути и способы возникновения, распределения и локализации патогенных микроорганизмов в макроорганизме.
5. Роль макроорганизма и условий внешней среды в возникновении и развитии инфекционного процесса. Динамика инфекционного процесса.

**Тема 11. Микроорганизмы - возбудители бактериальных болезней животных****Вопросы для опроса:**

1. Возбудители стрептококков, стафилококков, туберкулеза, бруцеллеза, рожи свиней, пастереллеза, гемофилеза, эшерихиозов, сальмонеллезов, листериоза, лептоспироза, вибриоза, сапа, мелиоидоза, эрлихиоза.
2. Морфология, физиология возбудителей, культивирование, патогенность, устойчивость, методы микробиологической, иммунологической диагностики и профилактики.

**Тема 12. Микроорганизмы - возбудители бациллярных и клостридиальных (спорообразующих) инфекционных болезней животных****Вопросы для опроса:**

1. Возбудители спорообразующих бациллярных и клостридиальных инфекций: сибирской язвы, эмкара, столбняка, ботулизма, злокачественного отека.
2. Морфология, физиология возбудителей, культивирование, патогенность, устойчивость, методы микробиологической, иммунологической диагностики и профилактики.

**Тема 13. Микроорганизмы – возбудители микозов, микотоксикозов и животных****Вопросы для опроса:**

1. Возбудители микозов, микотоксикозов: трихофитии, микроспории, фавуса (парши),

фузароитоксикозы, афлатоксикозы, охратоксикозы, пенициллотоксикозы, стахиботриотоксикозы и др.

2. Морфология, физиология возбудителей, культивирование, патогенность, устойчивость, методы микологической, микробиологической, токсикологической, иммунологической диагностики и профилактики.

### **Раздел 3 «Основы сельскохозяйственной микробиологии»**

#### **Тема 14. Микробиология кормов**

##### **Вопросы для опроса:**

1. Биотехнические методы приготовления и хранения растительных кормов.
2. Эпифитная микрофлора растений, ее качественный состав по физиологическим группам:  
а) молочнокислой, б) гнилостной, в) маслянокислой, г) грибной.
3. Микробиологические процессы при приготовлении сена, силоса, сенажа. Повышение питательности корма способом дрожжевания.
4. Контроль над ростом и размножением дрожжей. Микробный белок - основное сырье в биотехнологии белка.
5. Микроорганизмы, используемые в биосинтезе белка.
6. Значение биотехнологии в получении аминокислот, ферментов, витаминов.

#### **Тема 15. Микробиология молока и молочных продуктов**

##### **Вопросы для опроса:**

1. Микрофлора вымени. Динамика микробиологических процессов при хранении молока. Фазы развития микроорганизмов в молоке.
2. Пороки молока микробного происхождения.
3. Возбудители инфекционной болезни, передаваемые через молоко. Способы консервирования молока: охлаждения, замораживание, пастеризация, стерилизация, высушивание, засахаривание.
4. Режимы обезвреживания молока от микрофлоры.
5. Микрофлора кисломолочных продуктов - простокваша обыкновенной, мечниковской, южной ряженки, ацидофильной. Продукты смешанного брожения - кефир, кумыс.
6. Микробиология масла, сыров. Микробиологический контроль производства кисломолочных продуктов.

#### **Тема 16. Микробиология мяса и мясных продуктов**

##### **Вопросы для опроса:**

1. Микрофлора мяса и ее происхождение. Эндогенное и экзогенное обсеменение мяса микроорганизмами.
2. Фазы развития микрофлоры мяса и виды порчи.
3. Методика бактериоскопического исследования при определении свежести мяса.
4. Методы санитарно-микробиологического исследования мяса.
5. Микробиологические процессы при различных видах консервирования мяса и мясопродуктов.). Микрофлора охлажденного и мороженого мяса. Микробиологические процессы в мясе и мясопродуктах при охлаждении, замораживании и хранении в холодных камерах.
6. Влияние санитарно-гигиенических условий на развитие микроорганизмов в мясе при хранении в холодильниках.

#### **Тема 17. Микрофлора яиц и яичной продукции**

##### **Вопросы для опроса:**

- 1 Факторы, обуславливающие стерильность свежеснесенного яйца. Источники микрофлоры яиц, яичного порошка и меланжа.
- 2 Условия развития микроорганизмов в яйце и яичных продуктах в процессе хранения. Виды порчи яичных продуктов.
- 3 Влияние санитарно-гигиенических условий на развитие микроорганизмов в яйце и яичных продуктах при холодильном хранении.
- 4 Санитарно-микробиологические исследования яиц, меланжа и яичного порошка.

5 Методика и оценка результатов исследования яиц как возможных источников возбудителей инфекций и токсицинфекций.

### **Тема 18. Микрофлора кожевенно-мехового сырья и навоза**

#### **Вопросы для опроса:**

1. Микрофлора парной шкуры. Изменение микрофлоры кожевенно-мехового сырья при его хранении.
2. Консервирование - сушка, соление, замораживание. Кожевенно-меховое сырье как возможный источник инфекционных болезней людей и животных.
3. Порча шерсти микроорганизмами. Значение ветеринарно-санитарного контроля в кожевенно-меховой промышленности.
4. Методы микробиологического исследования кожевенно-мехового сырья. Асколизация.
5. Основные методы обеззараживания сырья животного происхождения.
6. Микробиологические процессы в навозе.

#### **Критерии оценки:**

Оценка «**отлично**» выставляется в случае, когда обучающийся дал развернутые правильные ответы на заданные вопросы.

Оценка «**хорошо**» выставляется, если обучающийся дал не совсем полные ответы по заданным вопросам, или если его ответы содержали незначительные ошибки.

Оценка «**удовлетворительно**» ставится в случае, если ответы на вопросы были неполными или содержали серьезные ошибки.

Оценка «**неудовлетворительно**» ставится в случае, если обучающийся ответил неправильно или отказался отвечать на заданные вопросы.

## **6.2. Примерный перечень вопросов к зачету по дисциплине «Ветеринарная микробиология и микология» Направ- ленность: Болезни мелких домашних животных (собак, кошек), Репро- дукция домашних животных**

1. Предмет, роль и значение микробиологии. Задачи и отраслевые направления
2. Краткий исторический очерк развития микробиологии. Основоположники микробиологии.
3. Систематика и классификация микроорганизмов. Принципы современной классификации бактерий по Берги
4. Виды микроскопии. Устройство светового микроскопа
5. Морфология микроорганизмов. Основные формы и полиморфизм бактерий
6. Методы подсчета колоний микроорганизмов
7. Бактериологические краски. Порядок приготовления препарата. Простой и сложный методы окраски (окраска по Граму, окраска на споры и капсулы)
8. Молочнокислое брожение. Роль и значение.
9. Спиртовое и маслянокислое брожение. Роль и значение.
10. Пропионовокислое и ацетобутиловое брожение. Роль и значение.
11. Роль микроорганизмов в превращении углеводов в аэробных условиях (образование уксусной, лимонной, шавелевой и др. кислот).
12. Роль микроорганизмов в разложении клетчатки.
13. Роль микробов в круговороте азота (аммонификация, нитрификация, денитрификация)
14. Роль микробов в круговороте азота (фиксация молекулярного азота свободноживущими микроорганизмами).
15. Роль микробов в круговороте азота (фиксация молекулярного азота микроорганизмами в симбиозе с растениями).
16. Превращение микроорганизмами соединений фосфора, серы и железа
17. Питание микроорганизмов
18. Дыхание микроорганизмов
19. Строение бактериальной клетки

20. Химический состав бактерий
21. Рост и размножение микроорганизмов. Фазы размножения.
22. Поступление питательных веществ в микробную клетку. Энергетический обмен
23. Влияние на микроорганизмы физических факторов
24. Действие химических веществ на микроорганизмы
25. Действие биологических факторов на микроорганизмы
26. Характер взаимоотношений между организмами: симбиоз, мутуализм, комменсализм, синергизм, антагонизм, паразитизм, хищничество
27. Изменчивость основных признаков микроорганизмов
28. Рекомбинационная изменчивость у бактерий: трансформация, трансдукция, конъюгация. Практическое значение изменчивости микроорганизмов.
29. Формы проявления изменчивости микроорганизмов.
30. Микрофлора почвы. Методы исследования
31. Микрофлора воды, методы исследования. Коли-титр, коли-индекс
32. Микрофлора воздуха. Методы исследования
33. Стерилизация. Неполные методы стерилизации
34. Стерилизация. Полные методы стерилизации.
35. Культуральные свойства микроорганизмов
36. Подвижность микроорганизмов. Методы исследования
37. Споры и капсулы. Методы исследования
38. Методы выделения чистой бактериальной культуры
39. Антибиотики, их разнообразие, механизм действия. Применение в животноводстве. А. Флеминг и З.В. Ермольева.
40. Определение чувствительности микроорганизмов к антибиотикам методом агаровых дисков.
41. Определение чувствительности микроорганизмов к антибиотикам методом серийных разведений.
42. Питательные среды для культивирования микроорганизмов, их классификация, требования к ним
43. Сахаролитические свойства микроорганизмов
44. Протеолитические свойства микроорганизмов
45. Гемолитические свойства микроорганизмов
46. Микроскопические грибы. Морфология, способы размножения, значение.

#### **Критерии оценки:**

Оценка «**отлично**» выставляется в случае, когда обучающийся дал развернутые правильные ответы на заданные вопросы.

Оценка «**хорошо**» выставляется, если обучающийся дал не совсем полные ответы по заданным вопросам, или если его ответы содержали незначительные ошибки.

Оценка «**удовлетворительно**» ставится в случае, если ответы на вопросы были неполными или содержали серьезные ошибки.

Оценка «**неудовлетворительно**» ставится в случае, если обучающийся ответил неправильно или отказался отвечать на заданные вопросы.

### **6.3. Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине «Ветеринарная микробиология и микология» (Направленность «Болезни мелких домашних животных – собак и кошек) для итогового контроля знаний студентов на 5 семестр**

1. Предмет, роль и значение микробиологии. Задачи и отраслевые направления.
2. Краткий исторический очерк развития микробиологии. Основоположники микробиологии.
4. Систематика и классификация микроорганизмов. Принципы современной классификации бактерий по Берги.

6. Виды микроскопии. Устройство светового микроскопа.
7. Морфология микроорганизмов. Основные формы и полиморфизм бактерий
8. Методы подсчета колоний микроорганизмов
9. Бактериологические краски. Порядок приготовления препарата. Простой и сложный методы окраски (окраска по Граму, окраска на споры и капсулы)
10. Молочнокислое брожение. Роль и значение.
11. Спиртовое и маслянокислое брожение. Роль и значение.
12. Пропионовокислое и ацетобутиловое брожение. Роль и значение.
13. Роль микроорганизмов в превращении углеводов в аэробных условиях (образование уксусной, лимонной, шавелевой и др. кислот).
14. Роль микроорганизмов в разложении клетчатки.
15. Роль микробов в круговороте азота (аммонификация, нитрификация, денитрификация).
16. Роль микробов в круговороте азота (фиксация молекулярного азота свободноживущими микроорганизмами).
17. Роль микробов в круговороте азота (фиксация молекулярного азота микроорганизмами в симбиозе с растениями).
18. Превращение микроорганизмами соединений фосфора, серы и железа
19. Питание микроорганизмов.
20. Дыхание микроорганизмов.
21. Строение бактериальной клетки.
22. Химический состав бактерий.
23. Рост и размножение микроорганизмов. Фазы размножения.
24. Поступление питательных веществ в микробную клетку. Энергетический обмен
25. Влияние на микроорганизмы физических факторов.
26. Действие химических веществ на микроорганизмы.
27. Действие биологических факторов на микроорганизмы.
28. Характер взаимоотношений между организмами: симбиоз, мутуализм, комmensализм, синергизм, антагонизм, паразитизм, хищничество.
29. Изменчивость основных признаков микроорганизмов.
30. Рекомбинационная изменчивость у бактерий: трансформация, трансдукция, конъюгация. Практическое значение изменчивости микроорганизмов.
31. Формы проявления изменчивости микроорганизмов.
32. Микрофлора почвы. Методы исследования
33. Микрофлора воды, методы исследования. Коли-титр, коли-индекс
34. Микрофлора воздуха. Методы исследования
35. Стерилизация. Неполные методы стерилизации
36. Стерилизация. Полные методы стерилизации.
37. Культуральные свойства микроорганизмов
38. Подвижность микроорганизмов. Методы исследования
39. Споры и капсулы. Методы исследования
40. Методы выделения чистой бактериальной культуры
41. Антибиотики, их разнообразие, механизм действия. Применение в животноводстве. А. Флеминг и З.В. Ермольева.
42. Определение чувствительности микроорганизмов к антибиотикам методом агаровых дисков.
43. Определение чувствительности микроорганизмов к антибиотикам методом серийных разведений.
44. Питательные среды для культивирования микроорганизмов, их классификация, требования к ним
45. Сахаролитические свойства микроорганизмов
46. Протеолитические свойства микроорганизмов
47. 45. Гемолитические свойства микроорганизмов

48. Микроскопические грибы. Морфология, способы размножения, значение.
49. Инфекция. Виды инфекции. Патогенность и вирулентность микробов
50. Инфекционная болезнь
51. Патогенные стафилококки
52. Патогенные стрептококки. Возбудитель мастита крупного рогатого скота
53. Возбудители туберкулеза с/х животных и птиц
54. Возбудители бруцеллеза
55. Возбудитель колибактериоза (эшерихиоза)
56. Возбудители сальмонеллезов с/х животных и птиц
57. Возбудитель рожи свиней
58. Возбудитель сибирской язвы
59. Возбудители кормовых микотоксикозов. Общая характеристика.
60. Кандидамикозы. Морфологические, культуральные, биохимические свойства гриба. Антигенная структура, биопроба, диагностика. Лечение.
61. Возбудители дерматомикозов (трихофитии и микроспории). Возбудители. Морфология. Культуральные свойства. Патогенез, патогенность. Диагностика. Лечение.
62. Фавус (парша). Морфология гриба. Культуральные свойства. Патогенность. Эпизоотологическая характеристика. Патогенез. Клинические признаки. Диагностика. Дифференциальная диагностика. Лечение.
63. Возбудители кандидамикозов. Общая характеристика грибов.
64. Фузариотоксикозы (зеараленотоксикоз, Т-2 токсикоз). Диагностика. Токсикологическое исследование. Выделение и идентификация грибов.
65. Стахиботриотоксикоз. Характеристика гриба. Диагностика, выделение и идентификация.
66. Афлатоксикозы. Органолептическое исследование гриба. Токсикологический и микологический диагноз.
67. Охратоксикозы.
68. Пенициллотоксикозы.
69. Аспергиллотоксикозы.
70. Возбудители лептоспироза
71. Возбудитель листериоза
72. Возбудитель пастереллеза
73. Патогенные анаэробы (возбудители эмкара, некробактериоза, злокачественного отека, гангрены).
74. Возбудитель столбняка.
75. Возбудитель ботулизма.
76. Возбудитель эмкара.
77. Возбудитель некробактериоза.
78. Изменение микрофлоры молока при хранении. Антимикробные фазы молока. Пороки молока. Патогенные микробы, передаваемые через молоко.
79. Редуктазная проба молока
80. Резазуриновая проба молока. Количественные методы подсчета микробов в молоке
81. Микробиология продуктов кисломолочного и смешанного брожения
82. Микробиология масла
83. Микробиология сыров
84. Микробиология мяса. Экзогенное и эндогенное обсеменение мяса микробами
85. Фазы развития микрофлоры мяса и виды порчи (гниение, кислородное брожение, ослизнение, пигментация, плесневение).
86. Микробиология яиц. Экзогенное и эндогенное обсеменение яиц микробами
87. Микробиология сенажа
88. Микробиология сена
89. Микробиология силоса

90. Микробный белок. Значение биотехнологии в получении аминокислот, ферментов, витаминов  
 91. Микрофлора парной шкуры. Изменение микрофлоры кожевенно- мехового сырья при его хранении (загнивание, плесневение, солевые пятна). Консервирование  
 92. Микрофлора шерсти.  
 93. Микробиологические процессы в навозе.

### **Критерии оценки знаний, умений, навыков**

Таблица 7

#### **Общее количество баллов**

Разделы (Р) и темы	Макси- мальная сумма баллов	Оценка					
		Неудовлетворит.		Удовлетворит.		Хорошо	Отлично
		Оценка ECTS					
		F (2)	FX (2+)	E (3)	D (3+)	C (4)	B (5)
P1, темы 1-5	30	менее 11	11-15	16-17	18-20	21-25	26-27
P1, темы 6-9	60	менее 21	21-30	31-35	36-40	41-50	51-55
P2, темы 10-15	90	менее 31	31-45	46-52	53-60	61-75	76-82
P3, темы 16-20	120	менее 41	41-60	61-70	71-80	81-100	101-110
							111-120

#### **Балльная структура оценки и шкала оценок**

Посещение занятий –  $x_1$  баллов

Активная работа на семинаре –  $x_2$  баллов

Внутрисеместровые аттестации –  $x_3$  баллов

(рубежные аттестации, контрольные работы, коллоквиумы и т.д.)

творческая работа (указывается каждый вид отдельно) –  $x_4$  баллов

устный доклад –  $x_5$  баллов

Итоговое испытание (экзамен) –  $x_n$  баллов

**Всего – 120 баллов**

Максимальная сумма баллов:  $S_{\max} = x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + \dots + x_n$ .

#### **Система оценок:**

<b>A</b>	Отлично - блестящие результаты с незначительными недочётами
<b>B</b>	Очень хорошо - выше среднего уровня, с некоторыми недочётами
<b>C</b>	Хорошо - в целом серьёзная работа, но с рядом замечаний
<b>D</b>	Удовлетворительно - неплохо, однако имеются серьёзные недочёты
<b>E</b>	Посредственно - результаты удовлетворяют минимальным требованиям (проходной балл)
<b>FX</b>	Условно неудовлетворительно - для присвоения кредита требуется выполнение некоторой дополнительной работы
<b>F</b>	Безусловно, неудовлетворительно - требуется выполнение значительного объёма работы (либо повтор курса в установленном порядке, либо основание для отчисления)

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **7.1 Основная литература**

1. Маннапова Р.Т. Микробиология и иммунология. М.: Геотар- Медиа- 2013.-540 с.
2. Маннапова Р.Т. Микробиология (Практикум.) Учебник М.: Изд-во ООО «Пропспект».- 2019.- 440 с. Электронная версия на сайте: [www.prospekt.org](http://www.prospekt.org)
3. Маннапова Р.Т. Микробиология и микология (Особо опасные инфекционные болезни, микозы и микотоксикозы).- Учебник . - Издательство ООО Проспект». -М.: 2018.-384 с. Электронная версия на сайте: [www.prospekt.org](http://www.prospekt.org)
4. Маннапова Р.Т., Микробиология, микология и основы иммунологии.- Учебник.- Изд-во Проспект.- 2022.- 616 с. Электронная версия на сайте: [www.prospekt.org](http://www.prospekt.org).
5. Маннапова Р.Т Микробиология, микология и основы иммунологии (самоконтроль знаний, тестирование студентов). Учебное пособие.- Проспект.- 2022.-360 с. Электронная версия на сайте: [www.prospekt.org](http://www.prospekt.org)

### **Дополнительная литература**

1. Кисленко В.Н. Ветеринарная микробиология и иммунология / В.Н. Кисленко, Н.М. Колычев, Р.Г. Госманов. -М.: Геотар- Медиа, 2012.- 752 с.
2. Костенко Т.С. Практикум по ветеринарной микробиологии и иммунологии / Костенко Т.С., Родионова В.Б., Скородумов Д.И// Учебное пособие. - М.: Колос, 2001. - 344 с.
3. Маннапова Р.Т. Микробиология и иммунология. Учебное пособие для выполнения самостоятельной работы М.: Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.- 2012.-129 с.
4. Маннапова Р.Т. Микробиология и иммунология. - Учебное пособие М.-Изд-во РГАУ – МСХА.- 2015.-77 с.
5. Маннапова Р.Т. Лабораторная диагностика и специфическая профилактика инфекционных болезней.- Учебное пособие М.-Изд-во РГАУ–МСХА.-2015.-43 с
6. Санитарная микробиология.- Учеб. пособие; рек. УМО вузов РФ/ Р.Г. Госманов. – СПб.: Лань, 2010. – 240 с.

### **7.3 Периодические издания:**

Журналы «Ветеринария», «Микробиология, эпидемиология и иммунобиология», «Ветеринарный фокус», «Микробиология», «Ветеринарная медицина», «Российский ветеринарный журнал», «Современная ветеринарная медицина», «Ветеринарный доктор», «Ветеринарная практика», «Мир ветеринарии», «Зоотехния», «Птицеводство», «Пчеловодство».

### **7.4 Программное обеспечение и интернет ресурсы**

1. Virtual Bacterial ID Lab.- Бактериологическая виртуальная лаборатория.-Лаборатория ПЦР.
2. Virtual Immunology Lab.- Иммунологическая виртуальная лаборатория.-Лаборатория ИФА.
3. Интерактивное электронное издание „Атлас по микробиологии”.
4. Интерактивное электронное издание „Биотехнология”.

5. Интерактивное электронное издание „Инфекционные болезни”.
6. Микробиология (электронный ресурс) СПб.:Лань.2011 г.
7. Санитарная микробиология (электронный ресурс). СПб.:Лань. 2010 г.
8. Колычев, Н.М. Ветеринарная микробиология и микология [Электронный ресурс]: учебник / Н.М. Колычев, Р.Г. Госманов. - Электрон. дан. - СПб.:Лань-2014.- 632с.Режим доступа [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=39147](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=39147).
9. Госманов Р. Г. Микробиология и иммунология [Электронный ресурс]: учебное пособие / Госманов Р. Г., Ибрагимова А. И., А.К. Галиуллин. - Электрон. дан. - СПб.: Лань, 2013. - 240 с. - Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=12976](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=12976)

## **7.5 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:**

1. wikipedia.org/wiki - Википедия – поисковая система (открытый доступ).
2. Meduniver.com – медицинский информационный сайт (открытый доступ).
3. www.gamaleya.ru – ГУ НИИ эпидемиологии и микробиологии имени Н.Ф. Гамалеи (открытый доступ).
4. www.gabrich.com - Московский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии имени Г.Н. Габричевского (открытый доступ).
5. pasteur-nii.spb.ru - эпидемиологии и микробиологии имени Пастера (открытый доступ)
6. www.medmicrob.ru – база данных по общей микробиологии (открытый доступ).
7. biomicro.ru – проблемы современной микробиологии (открытый доступ).
8. micro-biology.ru – ресурс о микробиологии для студентов (открытый доступ).
9. www.medliter.ru – электронная медицинская библиотека (открытый доступ).
10. www.4medic.ru – информационный портал для врачей и студентов (открытый доступ).
11. microbiologu.ru – поисковая система по микробиологии (открытый доступ).
12. smikro.ru – поисковая система по санитарной микробиологии (открытый доступ).

## **8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **8.1 Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями**

Лекции и лабораторно-практические занятия проводятся в специализированных аудиториях, оснащенных спецоборудованием.

В учебном процессе используются технические и электронные средства обучения и контроля знаний студентов (диафильмы, комплекты микробиологических наборов сред, наглядных пособий, демонстрационных установок, электронных вариантов курса лекции и ЛПЗ, наборы тестов для контроля знаний), применение которых предусмотрено методической концепцией преподавания дисциплины.

Таблица 8

**Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями**

<b>Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы**</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
Корп. № 9 лекционная аудитория им. Н.Н. Худякова	Комплект мультимедийного оборудования для проведения лекционных занятий		
Корп. № 9, ауд. 228	1. Микроскоп ЛОМО 4 шт. (Инв. № 553890/16, Инв. № 553890/17, Инв. № 553890/18, Инв. № 553890/19). 2. Микроскоп «Аквелон» 15 шт. (Инв. № 558457/29, Инв. № 558457/30, Инв. № 558457/31, Инв. № 558457/32, Инв. № 558457/33, Инв. № 558457/34, Инв. № 558457/35, Инв. № 558457/36, Инв. № 558457/37, Инв. № 558457/38, Инв. № 558457/39, Инв. № 558457/40, Инв. № 558457/41, Инв. № 558457/42, Инв. № 558457/43). 3. Термостат биологический BD 115 2 шт. (Инв. № 558444/4, Инв. № 558444/5). 4. Весы технические электронные SPU 401 OHAUS 1 шт. (Инв. № 35078/3). 5. Микробиологический пробоотборник воздуха ПУ 1Б 1 шт. (558453/1). 6. Вытяжной шкаф 1 шт. (Инв. № 558626/2). 7. Ламинарный бокс ВЛ-22-600 1 шт. (Инв. № 558459/1). 8. Шкаф для хранения реагентов 1 шт. (Инв. № 558623/4). 9. Стулья 13 шт. 10. Столы 15 шт.		
Корп. № 9, ауд. 229	1. Микроскоп ЛОМО 10 шт. (Инв. № 553890/5, Инв. № 553890/6, Инв. № 553890/7, Инв. № 553890/8, Инв. № 553890/9, Инв. № 553890/10, Инв. № 553890/11, Инв. № 553890/12, Инв. № 553890/13, Инв. № 553890/14, Инв. № 553890/15). 2. Микроскоп «Аквелон» 14 шт. (Инв. № 558457/15, Инв. № 558457/16, Инв. № 558457/17, Инв. № 558457/18, Инв. № 558457/19, Инв. № 558457/20, Инв. № 558457/21, Инв. № 558457/22, Инв. № 558457/23, Инв. № 558457/24, Инв. № 558457/25, Инв. № 558457/26, Инв. № 558457/27, Инв. № 558457/28). 3. Термостат биологический BD 115 3 шт. (Инв. № 558444/1, Инв. № 558444/2, Инв. № 558444/3). 4. Весы технические электронные SPU 401 OHAUS 1 шт. (Инв. № 35078/2). 5. Микробиологический пробоотборник воздуха ПУ 1Б 1 шт. (Инв. № 558453/2). 6. Инфракрасная горелка Bacteria safe 1 шт. (Инв. № 558456). 7. Прибор вакуумного фильтрования для анализа воды		

	(вакуумная станция) ПВФ 35/3Б 1 шт. (Инв. № 558454). 8. Ламинарный бокс ВЛ-22-1200 1 шт. (Инв. № 558451/2). 9. Шкаф для хранения реагентов 1 шт. (Инв. № 558623/2-3). 10. Стулья 13 шт.
Корп. № 9, ауд. 231	1. Микроскоп ЛОМО 4 шт. (Инв. № 553890/1, Инв. № 553890/2, Инв. № 553890/3, Инв. № 553890/4). 2. Микроскоп «Аквелон» 14 шт. (Инв. № 558457/1, Инв. № 558457/2, Инв. № 558457/3, Инв. № 558457/4, Инв. № 558457/5, Инв. № 558457/6, Инв. № 558457/7, Инв. № 558457/8, Инв. № 558457/9, Инв. № 558457/10, Инв. № 558457/11, Инв. № Инв. № Инв. № 558457/12, Инв. № 558457/13, Инв. № 558457/14). 3. Термостат биологический BD 115 1 шт. (Инв. № 558444/4). 4. Микробиологический пробоотборник воздуха ПУ 1Б 1 шт. (Инв. № 558453/1). 5. Весы технические электронные SPU401 OHAUS 1 шт. (Инв. № 35078/1). 6. Вытяжной шкаф 1 шт. (Инв. № 558626). 7. Шкаф вандалоустойчивый 1 шт. 8. Мультимедийный проектор 1 шт. 9. Шкаф для хранения реагентов 1 шт. (Инв. № 558623/1). 10. Стулья 13 шт. 11. Столы – 17 шт.
Библиотека	Читальный зал

Рабочие помещения лабораторий снабжены подводкой холодной и горячей воды, электричеством (в т.ч. к каждому микроскопу).

Для проведения учебных занятий по дисциплине «Ветеринарная микробиология и микология» используются:

**а). Учебно-методические аудитории:**

- Стандартно- оборудованная лекционная аудитория («Худяковка») с установкой мультимедийного оборудования и экрана (табл.10).

- Лаборатория с установкой мультимедийного оборудования и экрана (ауд.231, табл. 10).

- Лаборатории с установкой студенческих микроскопов для каждого студента, с диагностическими наборами для проведения микробиологических и микологических исследований (ауд. 228, 229, 231).

- Лаборатория по приготовлению питательных сред.

- Микробиологические и ламинарные боксы (ауд. 228, 229).

- Автоклавная (ауд.232а).

- Моечная (ауд.232б) .

**б) Музейные штаммы микроорганизмов:**

а) *Proteus* spp., б) *Campylobacter* spp., в) *Aspergillus fumigatus*, г) *Candida albicans*, д) *Trichophyton* spp., е) *Pasteurella multocida*, ж) *Pseudomonas aeruginosa*, з) *Salmonella Dublin*, и) *Staphylococcus* spp., к) *Streptococcus* spp., л) *Bacillus* spp., м) *Clostridium* spp. и др.

**в) Расходные материалы:**

1. Концентраты питательных сред; 2. Химические реагенты; 3. Красители для микроорганизмов; 4. Лабораторная посуда ; 5. Наборы диагностических сред для микробиологических методов диагностики; Наборы биологических препаратов (вакцин и сывороток) и др.;

**г) Учебные видеофильмы и видеоролики:**

1. Коллекция анимационных фильмов по микробиологии на электронных носителях.

2. Коллекция видеофильмов по микробиологии на электронных носителях.

4. Виртуальная лаборатория ПЦР на электронных носителях.

5. Виртуальная лаборатория ИФА на электронных носителях.

**8.2 Требования к специализированному оборудованию**

Лаборатории кафедры для проведения ПЗ являются базовыми (основные, общего типа), которые в связи с конкретными особенностями работы оборудованы различными защитными устройствами.

Безопасность работ в лабораториях обеспечивается выполнением распорядка и правил работы в лаборатории, выполнением требований к лабораторным помещениям и их оснащению, обеспечением лабораторий соответствующим оборудованием, наблюдением за работой студентов, обучением и тренировкой персонала и студентов технике безопасности в лаборатории.

Помещения лабораторий просторные, для обеспечения безопасного проведения лабораторной работы. Стены, пол имеют гладкую, легко моющуюся поверхность, покрытую плиточным материалом, непроницаемую для жидкостей, устойчивую к дезинфектантам, обычно используемым в лабораториях учебного типа. Поверхность рабочих столов водонепроницаемая, устойчивая к дезинфектантам, кислотам, щелочам, органическим растворителям и умеренному нагреванию. Лабораторная мебель специализированная, прочная. Пространство под столами и между мебелью легкодоступно для уборки. Обеззараживание материала проводится автоклавированием (3 вертикальных автоклава) и в печах Пастера.

Лаборатории оснащены микроскопами для каждого студента, термостатами, сушильными шкафами, лабораторными весами, pH-метром, магнитной мешалкой, вытяжными шкафами. Есть отдельная автоклавная и моечная комнаты. дистилляторы, центрифуги, ФЭК и др. В одной лабораторной комнате установлено мультимедийное оборудование.

Рабочие помещения лабораторий снабжены подводкой холодной и горячей воды, электричеством.

**9. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины  
«Ветеринарная микробиология и микология»**

Методические рекомендации по всем темам практических занятий и по всем темам самостоятельной работы освещены в изданиях, представленных в разделе рабочей программы, которыми библиотека РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева укомплектована в расчете на каждого студента.

Каждая тема в рекомендациях содержит пояснения к ее выполнению, а также: 1.1 Цель занятия; 1.2 Материалы и оборудование; 1.3 Теоретический материал; 1.4 Задания; 1.5 Вопросы для самоконтроля знаний.

Рабочая тетрадь в форме лабораторного журнала предназначена для записи результатов собственных наблюдений и самоконтроля знаний по материалам ПЗ и самостоятельной работы. В ней дается краткая теория для выполнения задания, постановки опытов, вопросы для самоподготовки, имеются шаблоны полей зрения микроскопа для зарисовки изучаемых микроорганизмов, формы таблиц для заполнения, рисунки для описания и места для рисунков для выполнения студентами. Список рекомендаций:

1. Маннапова Р.Т. Микробиология и имmunология. Учебно-методическое пособие для выполнения лабораторно-практических работ студентами очной формы обучения.-М.:Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева, 2009.-144 с.
2. Маннапова Р.Т. Микробиология и имmunология. Учебно-методическое пособие для самостоятельной работы студентов очной формы обучения. .-М.:Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева, 2009.-100с.
3. Маннапова Р.Т. Микробиология и имmunология. Учебно-методическое пособие для выполнения лабораторно-практических работ по дисциплине «Микробиология и имmunология» студентами вечерней очно-заочной формы обучения. .-М.:Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева, 2009.-84 с.с.
4. Маннапова Р.Т. Микробиология и имmunология. Учебно-методическое пособие для выполнения самостоятельной работы по дисциплине «Микробиология и имmunология» студентами вечерней, очно-заочной формы обучения.  
.-М.:Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева, 2009.-146 с.
5. Маннапова Р.Т. Микробиология и имmunология. Учебно- методическое пособие для выполнения контрольной работы студентами очно-заочной формы обучения.-Изд-во РГАУ -МСХА имени К.А. Тимирязева.-М.-2011.-75 с.
6. Маннапова Р.Т. Микробиология и имmunология. Учебное пособие для выполнения лабораторно- практических работ.- М.: Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.-2012.-168 с.
7. Маннапова Р.Т. Микробиология и имmunология. Учебное пособие для выполнения самостоятельной работы М.: Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.-2012.-129 с.
8. Тестовый контроль знаний по темам лабораторно- практических занятий по дисциплине «Микробиология и имmunология» (Приложение к рабочей программе).
9. Маннапова Р.Т. Лабораторная диагностика и специфическая профилактика инфекционных болезней.-Учебное пособие М.-Изд-во РГАУ–МСХА.- 2015.-43 с.
10. Маннапова Р.Т. Микробиология и имmunология. - Учебное пособие М.-Изд-во РГАУ –МСХА.- 2015.-77 с.

### **9.1 Виды и формы отработки пропущенных занятий**

1. Пропущенные учебные занятия по дисциплине «Ветеринарная микробиология и микология» студент обязан отработать в недельный срок.
2. Студенты, отсутствующие на занятиях, обязаны: самостоятельно изучить, брать задания у преподавателей, чтобы наверстать пропущенный материал
3. При пропуске лекции без уважительной причины студент обязан переписать лекцию и подготовить реферат по теме пропущенной лекции, с использованием дополнительной литературы, сдать его преподавателю и ответить на основные вопросы темы.
4. Пропущенные практические занятия должны быть отработаны в полном объёме.
5. Для студентов, пропустивших учебные занятия из-за длительной болезни, отработка должна проводиться по индивидуальному графику, согласованному с заведующим кафедрой.

В исключительных случаях (участие в региональных конференциях, спортивных соревнованиях, студенческих олимпиадах и др.) зав.кафедрой может освобождать студентов от отработок некоторых пропущенных занятий.

6. Отработка пропущенных ПЗ должна быть закончена до начала зачетной недели.
7. Студент, не успевший отработать ПЗ не допускается к зачету и экзамену.

### **10. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине «Ветеринарная микробиология и микология»**

1. Лекции и презентации к лекциям;

2. Комплект Презентаций к системе мультимедия ко всем ПЗ;
3. Комплект контрольно - оценочных средств;
4. Комплект учебных пособий для ПЗ и СРС :
  - 4.1 Маннапова Р.Т. Микробиология и иммунология. Учебное пособие для выполнения лабораторно- практических работ.- М.: Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.-2012.-168 с.;
  - 4.2 Маннапова Р.Т. Микробиология и иммунология. Учебное пособие для выполнения самостоятельной работы М.: Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.-2012.-129 с.
  - 4.3 Маннапова Р.Т. Лабораторная диагностика и специфическая профилактика инфекционных болезней.-Учебное пособие М.-Изд-во РГАУ-МСХА.- 2015.-43 с.
  - 4.4 Маннапова Р.Т. Микробиология и иммунология. - Учебное пособие М.-Изд-во РГАУ – МСХА.- 2015.-77 с.
- 5.0 Маннапова Р.Т. Микробиология и иммунология.- Практикум. -М.: Геотар- Медиа- 2013.-540 с. По всем изложенным темам ЛПЗ по дисциплине представлен тестовый контроль, вопросы для самоконтроля и словарь микробиологических и иммунологических терминов.

## **10.1 Комплект тестовых заданий по темам лабораторно – практических занятий**

Полный комплект тестового контроля знаний по всем темам ПЗ по дисциплине «Ветеринарная микробиология и микология» представлен на электронном носителе и в практикуме: Р.Т. Маннапова.-Микробиология и иммунология.-Изд-во ГЭОТАР-Медиа.-М.-2013.- 540 с.(стр.322-407). Библиотека РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева укомплектована практикумом в расчете на каждого студента. Здесь, в качестве примера, представлен тестовый контроль по 5 и 6 темам ПЗ (1 раздел).

### **Тестовый контроль по темам №5 и 6 ПЗ: «Культуральные свойства микроорганизмов. Методы стерилизации»**

#### **1.Культуральные свойства микроорганизмов на плотных питательных средах изучают по следующим признакам (2 правильных ответа):**

- 1.наличие или отсутствие роста (обильный, умеренный, скучный)
- 2.наличие или отсутствие осадка (обильный, умеренный, скучный)
- 3.характер осадка (хлопьевидный, ватообразный, зернистый и др.)
- 4.характер колоний (размер, форма, края, цвет, рельеф, прозрачность, структура, консистенция, запах)

#### **2. Культуральные свойства на жидких питательных средах изучают по следующим признакам (4 правильных ответа):**

- 1.степень помутнения среды (слабое, среднее, интенсивное)
- 2.отношение к кислороду (рост в виде нормальной или перевернутой елочки, в виде ершика)
- 3.наличие или отсутствие поверхностного роста (пристеночного кольца или пленки)
- 4.цвет
- 5.характер колоний
- 3.наличие и характер осадка

#### **3.При посеве уколом на мясо-пептонную желатину изучают (1 правильный ответ):**

- |                                 |                                     |
|---------------------------------|-------------------------------------|
| 1.характер осадка               | 3. аэробиоз (отношение к кислороду) |
| 2.характер поверхностного роста | 4. характер помутнения среды        |

#### **4.Методом фламбирования можно стерилизовать (3 правильных ответа):**

- |                      |   |
|----------------------|---|
| бактериальные петли  | 4.воду                                      |
| пастеровские пипетки | 5.инструменты (ножницы, пинцеты, скальпель) |
| питательные среды    | 6.физиологический раствор                   |

#### **5.Сухим жаром в печах Пастера стерилизуют (2 правильных ответа):**

- |                               |                                  |
|-------------------------------|----------------------------------|
| питательные среды             | 4.резиновые пробки               |
| стеклянную посуду             | 5.легковоспламеняющиеся вещества |
| .инструменты (ножницы, и др.) | 6.воду                           |

#### **6.Стерилизация текущим паром в аппарате Коха это (1 правильный ответ):**

- дробная стерилизация в течение 3-х дней (при t=100°C, 30-40 мин)

дробная стерилизация в течение 6-7 дней (при  $t=56-58^{\circ}\text{C}$ , по 1 часу)

стерилизация при  $t=155-160^{\circ}\text{C}$  в течение 2 часов

стерилизация при  $t=180^{\circ}\text{C}$  в течение 1 часа

**7. Температуру в автоклаве проверяют с помощью (2 правильных ответа):**

посева споровых форм микроорганизмов

контактных термометров

аскорбиновой кислоты ( $t$  пл.  $187-192^{\circ}\text{C}$ ), серы ( $t$  пл.  $119^{\circ}\text{C}$ ) и др. химических соединений с нейтральными красителями (фуксин, метиленовый голубой)

посева неспоровых форм микроорганизмов

**8. Эффективность стерилизации в автоклаве проверяют (1 правильный ответ):**

высевом спорового материала

бензойной кислотой ( $t$  пл.  $120^{\circ}\text{C}$ ) с добавлением красителей

высевом неспоровых форм микроорганизмов

высевом анаэробных форм микроорганизмов

**9. Пастеризация – это (1 правильный ответ):**

полная стерилизация (уничтожение споровых и вегетативных форм микроорганизмов)

неполная стерилизация (уничтожение только вегетативных форм микроорганизмов)

не уничтожаются ни споровые, ни вегетативные формы микроорганизмов

стерилизация белоксодержащих веществ.

**10. Пастеризацию подвергают (1 правильный ответ):**

1. пищевые продукты (молоко, консервы)

2. питательные среды для культивирования микроорганизмов

3. физиологический раствор

4. лабораторную посуду

5. инструменты (ножницы, пинцеты, скальпель и др.)

**11. Стерилизация ультрафиолетовыми лучами применяется для обеззараживания (2 правильных ответа):**

1. физиологического раствора

2. обеззараживания воздуха в помещении (боксы, операционные, родильные отделения и др.)

3. пищевых продуктов

4. питательных сред

5. инструментов (ножницы, пинцеты, скальпель и др.)

**12. Ультразвук применяется для стерилизации (3 правильных ответа):**

1. стеклянной лабораторной посуды 4. воды

2. кожевенно-мехового сырья 5. молока

3. инструментов (ножницы, пинцеты, скальпель)

**13. Стерилизацией называется:**

1. выделение бактерий и природного источника

2. уничтожение патогенных микроорганизмов

3. уничтожение всех микроорганизмов и их покоящихся форм.

**14. Стерилизация текучим паром в аппарате Коха это (1 правильный ответ):**

стерилизация при  $t=180^{\circ}\text{C}$  в течение 1 часа

дробная стерилизация в течение 6-7 дней (при  $t=56-58^{\circ}\text{C}$ , по 1 часу)

стерилизация при  $t=155-160^{\circ}\text{C}$  в течение 2 часов

дробная стерилизация в течение 3-х дней (при  $t=100^{\circ}\text{C}$ , 30-40 мин)

**Программу разработала:**

д.б.н. профессор Р.Т. Маннапова  
«29» мая 2023 г.

## РЕЦЕНЗИЯ

**на рабочую программу дисциплины «Ветеринарная микробиология и микология»,  
которая входит в цикл Б1.О.19 программы «Ветеринария», направление  
подготовки – 36.05.01 –Ветеринария (специалитет). Направленность: Болезни мелких  
домашних животных (собак, кошек), Репродукция домашних животных**

Ивановым Алексеем Алексеевичем, профессором кафедры физиологии, этиологии и биохимии животных ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет», доктором биологических наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Ветеринарная микробиология и микология», которая включена в цикл Б1.О.19 программы «Ветеринария», направление подготовки - 36.05.01 – Ветеринария (специалитет), разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре микробиологии и иммунологии (разработчик – Маннапова Рамзия Тимергалиевна, профессор кафедры микробиологии и иммунологии, доктор биологических наук).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Ветеринарная микробиология и микология» (далее по тексту Программа), соответствует требованиям ФГОС по направлению 36.05.01 – «Ветеринария». Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.
2. Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к вариативной части учебного цикла – Б1.О.19.
3. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС направления 36.05.01 – «Ветеринария». В соответствие с Программой за дисциплиной «Ветеринарная микробиология и микология», закреплены 2 компетенции: ОПК-1, ОПК-2. Дисциплина «Ветеринарная микробиология и микология» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.
4. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.
5. Общая трудоёмкость дисциплины ««Ветеринарная микробиология и микология»», составляет 6 зачётных единиц (216 часов), что соответствует рекомендациям примерной программы для направлений подготовки по ветеринарии.

Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и по вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Ветеринарная микробиология и микология», взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 36.05.01 – «Ветеринария» и возможность дублирования в содержании отсутствует. Поскольку дисциплина не предусматривает наличие специальных требований к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, но являясь предшествующей для специальных, в том числе профессиональных дисциплин, использующих знания в области микробиологии и иммунологии в профессиональной деятельности специалиста по данному направлению подготовки

6. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.
7. Программа дисциплины «Ветеринарная микробиология и микология» предполагает занятий в интерактивной форме.
8. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 36.05.01 – «Ветеринария».

9. Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов) соответствуют специфике и требованиям дисциплины.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета и экзамена что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины учебного цикла Б1.О.19 ФГОС направления 36.05.01 – «Ветеринария».

10. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

11. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 5 источников (в т.ч. 1 базовый учебник), дополнительной литературой – 5 наименований, периодическими изданиями – 7 источников, со ссылкой на электронные ресурсы, интернет-ресурсы- 7 источников и информационно-справочные и поисковые системы – 14 источников - соответствуют требованиям ФГОС направления 36.05.01 – «Ветеринария».

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Ветеринарная микробиология и микология» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Ветеринарная микробиология и микология».

### ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Ветеринарная микробиология и микология» ОПОП ВО по направлению 36.05.01 – «Ветеринария», (квалификация (степень) выпускника – специалист), разработанная профессором кафедры микробиологии и иммунологии, доктором биологических наук Маннаповой Р.Т. соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Профессор кафедрой физиологии, этологии и биохимии животных ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет», профессор, доктор биологических наук д.б.н. профессор А.А. Иванов  
«09» июня 2023 г.

Рецензия рассмотрена на заседании кафедры микробиологии и иммунологии, протокол № 7 от 16 июня 2023 г.

Заведующий кафедрой  
Микробиологии и иммунологии

д.б.н., доцент А. В. Козлов  
«16» июня 2023 г.