

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Акчурин Сергей Владимирович

Должность: Заместитель директора института зоотехнии и биологии

Дата подписания: 27.08.2024 14:25:50

Уникальный идентификатор документа:

7abcc100773ae7c96e11a083ff3fbbf160d2a



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –  
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»

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

Институт Агробиотехнологии  
Кафедра микробиологии и иммунологии

**Утверждаю**  
Заместитель директора института зоотехнии и биологии  
Д.В.н., доцент Акчурин С.В.  
«26» августа 2024 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.О.24 ВЕТЕРИНАРНАЯ МИКРОБИОЛОГИЯ, МИКОЛОГИЯ И ИМ-  
МУНОЛОГИЯ**

для подготовки специалистов

ФГОС ВО

Специальность: 36.05.01 «Ветеринария»

Направленность: Ветеринарно-лечебное дело и фармация, Ветеринарно-лечебное дело и лабораторная диагностика

Курс 2

Семестр 3,4

Форма обучения - очная

Год начала подготовки - 2024

Москва, 2024

Разработчики

ст. преп. Д.В. Снегирев  
«29» мая 2024 г.

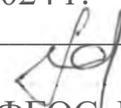


д.б.н., профессор Р.Т. Маннапова  
«29» мая 2024 г.



Рецензент

д.б.н. профессор Л.В. Мосина  
«09» июня 2024 г.



Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ОПОП, профессионального стандарта и учебного плана по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза протокол № 5 от 07 мая 2024 г

Программа обсуждена на заседании кафедры микробиологии и иммунологии, протокол № 7 от 16 июня 2024 г.

Заведующий кафедрой  
Микробиологии и иммунологии

д.б.н., доцент А.В. Козлов  
«16» июня 2024 г.

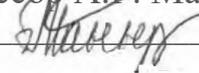


**Согласовано:**

Программа принята учебно-методической комиссией факультета зоотехнии и биологии по направлению подготовки 36.05.01 «Ветеринария»

Председатель учебно-методической комиссии

д.б.н, профессор А.Г. Маннапов



Заведующий выпускающей кафедрой  
Ветеринарной медицины

к.с.-х.н., доцент А.Э.Семак  
«16» июня 2024 г.



И.о зав.отделом комплектования ЦНБ

Ефимова Е.В.  
«25» июня 2024 г.



## Содержание

<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>5</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ .....</b>	<b>5</b>
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....</b>	<b>5</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>10</b>
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ.....	10
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	11
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	23
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>23</b>
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	24
6.2. ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ .....	30
6.3 ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	31
6.4. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ.....	34
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>35</b>
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	35
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	36
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ .....	36
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>36</b>
<b>9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ ....</b>	<b>37</b>
9.1 СВЕДЕНИЯ ОБ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫМИ АУДИТОРИЯМИ, КАБИНЕТАМИ, ЛАБОРАТОРИЯМИ.....	37
9.2 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОМУ ОБОРУДОВАНИЮ .....	40
<b>10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>41</b>
10.1. ВИДЫ И ФОРМЫ ОТРАБОТКИ ПРОПУЩЕННЫХ ЗАНЯТИЙ .....	41
<b>11 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>42</b>
<b>12 ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ .....</b>	<b>42</b>

## Аннотация

**Целью освоения дисциплины Б1.О.24** «Ветеринарная микробиология, микология и иммунология» 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, микология и иммунология» 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 (микробиоты 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, микология и иммунология» 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, микология и иммунология» включена в обязательную часть учебного плана Б1.О.24

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

Дисциплина «Ветеринарная микробиология, микология и иммунология» 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, микология и иммунология» 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. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

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 компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся 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	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	проводить экспериментальные, микробиологические и лабораторно-инструментальные методы при определении биологического статуса животных	экспериментальными, микробиологическими и лабораторно-инструментальными методами 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	анамнестические данные, проводить лабораторно-инструментальные, микробиологические и функциональные исследования необходимые для определения биологического статуса животных	определять анамнестические данные, проводить лабораторно-инструментальные, микробиологические и функциональные исследования необходимые для определения биологического статуса животных	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 при-	осуществляет оценку опасности риска возникновения и распространения болезней	анализирует, идентифицирует и осуществляет оценку опасности риска возникновения и распространения бо-	методами генетического, микробиологического, иммунологического анализа

			менения методов исследования в профессиональной деятельности		лезней, контроль запрещенных генномодифицированных веществ в продуктах	
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	основы генетико-статистического анализа, основы цитогенетического, иммуногенетического и ДНК-анализа. Генетическая устойчивость и восприимчивость к заболеваниям у животных; наследование резистентности и восприимчивости. последние достижения и новые разработки в области ветеринарной генетики. Факторы, вызывающие мутации. Способы передачи наследственной информации у микроорганизмов	использовать современные достижения в области генетики, иммунологии и микробиологии	генетическими, иммунологическими, микробиологическими методами анализа, обработкой данных наблюдений и экспериментов в биологических исследованиях и их интерпретация
			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 ветеринарии в целях профилактики инфекционных и инвазионных болезней	генотип и фенотип микроорганизмов, обмен генетическим материалом у микроорганизмов	применять достижения современной микробиологии и экологии микроорганизмов в животноводстве и ветеринарии	оценкой влияния пестицидов и других химических веществ, используемых в сельскохозяйственном производстве, на возникновение генных и хромосомных мутаций;
			ОПК-2.3 Владеть представлением о возникновении живых организмов, генетических харак-	биологические мутагены; вирусы инфекций как существенный фактор индустри-	представлением о возникновении живых организмов, уровнях ор-	ветеринарная фармакогенетика, генетическая резистентность патоген-

		<p>теристиках 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</p>	<p>цированного мутагенеза;</p>	<p>ганизации живой материи, о благоприятных и неблагоприятных факторах</p>	<p>нов к лекарствам. Влияние пестицидов и других химических веществ, используемых в сельскохозяйственном производстве, на возникновение генных и хромосомных мутаций;</p>
--	--	--	--------------------------------	--	---

#### 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>102,75</b>	50,35	52,4
Аудиторная работа	102,75	50,35	52,4
<i>в том числе:</i>			
<i>лекции (Л)</i>	32	16	16
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	68	34	34
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,75	0,35	0,4
<i>Консультации перед экзаменом</i>	2		2
2. Самостоятельная работа (СРС)	<b>88,65</b>	<b>57,65</b>	<b>31</b>
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям и т.д.)</i>	55,05	48,65	6,4
<i>Подготовка к зачету, экзамену (контроль)</i>	<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 часов	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа (СР)
		Л	ПЗ	ПКР	
<b>Раздел 1 «Общая микробиология»</b>	<b>98,65</b>	<b>16</b>	<b>34</b>		<b>48,65</b>
<b>Тема 1.</b> Микробиология и ее роль в народном хозяйстве	16	4			12
<b>Тема 2.</b> Морфология и физиология микроорганизмов	38	4	22		12
<b>Тема 3.</b> Генетика микроорганизмов	16	4			12
<b>Тема 4.</b> Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы	14	2			12
<b>Тема 5.</b> Экология микроорганизмов. Микрофлора почвы, воздуха, воды, тела животных	14,65	2	12		0,65
<b>КРА</b>	<b>0,35</b>			<b>0,35</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>34</b>	<b>0,35</b>	<b>57,65</b>
<b>Раздел 1 «Общая микробиология»</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>8</b>		
<b>Тема 6.</b> Превращение микроорганизмами соединений углерода	4	2	2		
<b>Тема 7.</b> Превращение микроорганизмами соединений азота	4	2	2		
<b>Тема 8.</b> Превращение микроорганизмами соединений фосфора, сера, железа	4	2	2		

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа (СР)
		Л	ПЗ	ПКР	
Тема 9. Антибиотики. Их продуценты. Пробиотики, пребиотики и премиксы.	4	2	2		
<b>Раздел 2 «Инфекция. Инфекционные болезни животных, микозы и микотоксикозы»</b>	<b>37</b>	<b>14</b>	<b>20</b>		<b>3</b>
Тема 10. Основы учения об инфекции. Инфекционная болезнь.	2	2			
Тема 11. Микроорганизмы - возбудители бактериальных инфекционных болезней животных	15	6	8		1
Тема 12. Микроорганизмы - возбудители бациллярных и клостридиальных (спорообразующих) инфекционных болезней животных	9	2	6		1
Тема 13. Микроорганизмы – возбудители микозов, микотоксикозов животных	11	4	6		1
<b>Раздел 3 «Основы сельскохозяйственной микробиологии»</b>	<b>15</b>	<b>6</b>	<b>6</b>		<b>3</b>
Тема 14. Микробиология кормов	4	1	2		1
Тема 15. Микробиология молока и молочных продуктов	5	2	2		1
Тема 16. Микробиология мяса и мясопродуктов	3	1	1		1
Тема 17. Микробиология яиц и яичной продукции	2	1	1		
Тема 18. Микрофлора кожевенно-мехового сырья и навоза	1	1			
<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 период 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 грамотрицательных 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 индуцибельные 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 факторов 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 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.

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 прокариот - 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 спорных и неспорных микробов. Сравнительная устойчивость спор у бацилл и грибов. Химические факторы: щелочи, кислоты, соли тяжелых металлов, красители и газообразные продукты, рН 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 биолиза, абиоза, анабиоза и ценоанабиоза.

## **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.* Количественный и качественный состав микроорганизмов в почвах различных типов. Влияние физических, химических и биологических 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. Молочнокислородное брожение. Получение молочной кислоты, лизина; использование этих веществ для консервирования овощей, кормов, для изготовления ацидофилина, кефира, кумыса, простокваши и др.

Пропионовокислородное брожение. Распространение. Исходные, конечные продукты, возбудители. Условия брожения. Использование для получения сыров, витаминов. Маслянокислородное и ацетобутиловое брожения. Открытие Л.Пастера, работа С.Н.Виноградского. Роль в природе, кормопроизводстве. Анаэробное разрушение клетчатки (целлюлозное брожение).

*Превращение углеводов в аэробных условиях.* Уксуснокислородное 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, углеводов. Практическое использование микроорганизмов для получения белка из отходов рас-

тениеводства, 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, рН 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, сера, 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 продуценты. 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.Лащенко, 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 стрептококкозов, стафилококкозов, туберкулеза, бруцеллеза, рожи свиней, пастереллеза, гемофилеза, эшерихиозов, сальмонеллезов, листериоза, 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) гриб-

ной. 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 токсикоинфекций.

### **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. Значе-

ние 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/практические занятия

Таблица 4

#### Содержание лекционных/практических занятий

№ раздела и тема	№ и название лекций/лабораторно-практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
<b>Раздел 1 Общая микробиология</b>				
<b>Тема 1.</b> Микробиология и ее роль в народном хозяйстве. <b>Тема 2.</b> Морфология и физиология микроорганизмов.	<b>Лекции 1-4</b> Микробиология и ее роль в народном хозяйстве. Морфология и физиология микроорганизмов.	ОПК-1	Проверка конспекта лекции	8
	<b>ПЗ № 1-3.</b> Знакомство с микробиологической лабораторией и техникой безопасности при работе с микробиологическими объектами. Оптическая и иммерсионная системы микроскопа. Морфология микроорганизмов.	ОПК-1	Устный опрос, контроль выполнения задания в рабочей тетради	6
	<b>ПЗ № 4-7.</b> Приготовление, фиксация и окраска препаратов. Микробиологические краски. Простые и сложные методы окрашивания микроорганизмов (по Граму, по Циль-Нильсену)	ОПК-1	Устный опрос, контроль выполнения задания в рабочей тетради	8
	<b>ПЗ № 8-11.</b> Сложные методы окрашивания микроорганизмов (окраска спор и капсул). Исследование подвижности микроорганизмов.	ОПК-1	Устный опрос, контроль выполнения задания в рабочей тетради	8
<b>Тема 3.</b> Генетика микроорганизмов.	<b>Лекция 5-6.</b> Генетика микроорганизмов	ОПК-1	Проверка конспекта лекции	4
<b>Тема 4.</b> Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы.	<b>Лекция 7.</b> Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы	ОПК-1	Проверка конспекта лекции	2
<b>Тема 5.</b> Экология микроорганизмов. Микрофлора почвы, воздуха, воды, тела животных.	<b>Лекция 8.</b> Экология микроорганизмов. Микрофлора почвы, воздуха, воды, тела животных.	ОПК-1 ОПК-1	Проверка конспекта лекции	2
	<b>ПЗ № 12-17</b> Микрофлора почвы, воздуха, воды, тела животных.	ОПК-1	Устный опрос, контроль выполнения задания в рабочей тетради	12

№ раздела и тема	№ и название лекций/лабораторно-практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
			тетради	
<b>Тема 6.</b> Превращение микроорганизмами соединений углерода. <b>Тема 7.</b> Превращение микроорганизмами соединений азота. <b>Тема 8.</b> Превращение микроорганизмами соединений фосфора, сера, железа.	<b>Лекция 9.</b> Превращение микроорганизмами соединений углерода, азота, фосфора, сера, железа.	ОПК-1	Проверка конспекта лекции	2
	<b>ПЗ № 18.</b> Питательные среды для культивирования микроорганизмов. Приготовление основных питательных сред. Техника посева. Культуральные свойства микроорганизмов. Исследование культуральных свойств на жидких, полужидких и плотных питательных средах.	ОПК-1	Устный опрос, контроль выполнения задания в рабочей тетради	2
	<b>ПЗ №19.</b> Методы стерилизации (физические, химические и биологические).	ОПК-1, ОПК-2	Устный опрос, контроль выполнения задания в рабочей тетради	2
	<b>ПЗ № 20.</b> Методы выделения чистой бактериальной культуры микроорганизмов (в аэробных и анаэробных условиях).	ОПК-1, ОПК-2	Устный опрос, контроль выполнения задания в рабочей тетради	2
	<b>ПЗ № 21.</b> Биохимические свойства микроорганизмов (сахаролитические, протеолитические, гемолитические).	ОПК-1, ОПК-2	Устный опрос, контроль выполнения задания в рабочей тетради	1
<b>Тема 9.</b> Антибиотики. Их продуценты. Пробиотики, пребиотики и премиксы.	<b>Лекция 10.</b> Антибиотики. Их продуценты. Ограничения их применения в кормлении животных). Пробиотики, пребиотики и премиксы.	ОПК-1, ОПК-2	Проверка конспекта лекции	2
	<b>ПЗ № 21.</b> Антибиотики. Значение антибиотиков в животноводстве. Методы определения антибиотикорезистентности бактерий.	ОПК-1, ОПК-2	Устный опрос, контроль выполнения задания в рабочей тетради	1
<b>Раздел 2 «Инфекция. Инфекционные болезни животных, микозы и микотоксикозы»</b>				
<b>Тема 10.</b> Основы учения об инфекции. Инфекционная болезнь.	<b>Лекция 11.</b> Основы учения об инфекции.	ОПК-1, ОПК-2	Проверка конспекта лекции	2
<b>Тема 11.</b> Микроорганизмы - возбу-	<b>Лекция 12-14.</b> Микроорганизмы - возбудители бактериальных ин-	ОПК-1, ОПК-2	Проверка конспекта	6

№ раздела и тема	№ и название лекций/лабораторно-практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
тели бактериальных инфекционных болезней животных.	фекционных болезней животных.		лекции	
	<b>ПЗ № 22.</b> Лабораторная диагностика стафилококкозов, стрептококкозов.	ОПК-1, ОПК-2	Устный опрос, контроль выполнения задания в рабочей тетради	2
	<b>ПЗ № 23.</b> Лабораторная диагностика туберкулеза и рожи свиней.	ОПК-1, ОПК-2		2
	<b>ПЗ № 24.</b> Лабораторная диагностика листериоза и бруцеллеза.	ОПК-1, ОПК-2		2
	<b>ПЗ № 25.</b> Лабораторная диагностика колибактериозов и сальмонеллез	ОПК-1, ОПК-2		2
<b>Тема 12.</b> Микроорганизмы - возбудители бациллярных и клостридиальных (спорообразующих) инфекционных болезней животных.	<b>Лекция 15.</b> Микроорганизмы - возбудители бациллярных и клостридиальных (спорообразующих) инфекционных болезней животных	ОПК-1, ОПК-2	Проверка конспекта лекции	2
	<b>ПЗ № 26.</b> Лабораторная диагностика сибирской язвы и столбняка.	ОПК-1, ОПК-2	Устный опрос, контроль выполнения задания в рабочей тетради	2
	<b>ПЗ № 28.</b> Лабораторная диагностика ботулизма.	ОПК-1, ОПК-2		2
	<b>ПЗ № 30.</b> Лабораторная диагностика эмкара, злокачественного отека, вибриоза и лептоспироза.	ПК-1, ПК-2		2
<b>Тема 13.</b> Микроорганизмы – возбудители микозов, микотоксикозов животных.	<b>Лекция 16-18.</b> Микроорганизмы – возбудители микозов, микотоксикозов животных.	ОПК-1, ОПК-2	Проверка конспекта лекции	4
	<b>ПЗ № 31.</b> Лабораторная диагностика кандидомикозов.	ОПК-1, ОПК-2	Устный опрос, контроль выполнения задания в рабочей тетради	2
	<b>ПЗ № 32.</b> Лабораторная диагностика дерматомикозов (трихофитии и микроспории).	ОПК-1, ОПК-2		2
	<b>ПЗ № 34.</b> Лабораторная диагностика кормовых микотоксикозов, вызываемых грибами из родов <i>Fusarium</i> , <i>Aspergillus</i> , <i>Stachybothrys</i> и <i>Penicillium</i>	ОПК-1, ОПК-2		2
<b>Раздел III. Основы сельскохозяйственной микробиологии</b>				
<b>Тема 14.</b> Микробиология кормов.	<b>Лекция 19.</b> Микробиология кормов	ОПК-1, ОПК-2	Проверка конспекта лекции	1
	<b>ПЗ № 35.</b> Санитарно-микробиологическое исследование кормов (сена, силоса, сенажа).	ОПК-1, ОПК-2	Устный опрос, контроль выполнения задания в рабочей тетради	2
<b>Тема 15.</b> Микробиология молока и мо-	<b>Лекция 19.</b> Микробиология молока и молочных продуктов.	ОПК-1, ОПК-2	Проверка конспекта	2

№ раздела и тема	№ и название лекций/лабораторно-практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
лочных продуктов.			лекции	
	<b>ПЗ № 36.</b> Санитарно-микробиологическое исследование сырого и питьевого молока.	ОПК-1, ОПК-2	Устный опрос, контроль выполнения задания в рабочей тетради	2
<b>Тема 16.</b> Микробиология мяса и мясопродуктов. <b>Тема 17.</b> Микробиология яиц и яичной продукции. <b>Тема 18.</b> Микрофлора коженно-мехового сырья и навоза.	<b>Лекция 20-21</b> Микробиология мяса и мясных продуктов, яиц и яичной продукции. Микрофлора коженно-мехового сырья и навоза.	ОПК-1, ОПК-2	Проверка конспекта лекции	3
	<b>ПЗ № 37.</b> Санитарно-микробиологическое исследование мяса и мясопродуктов, яиц и яичных продуктов.	ОПК-1, ОПК-2	Вопросы для опроса, тесты к теме 16	2

**Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины «Ветеринарная микробиология, микология и иммунология»**

**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. Молочнокислородное брожение. Получение молочной кислоты, лизина; использование этих веществ для консервирования овощей, кормов, для изготовления ацидофилина, кефира, кумыса, простокваши и др.</p> <p>Пропионовокислородное брожение. Распространение. Исходные, конечные продукты, возбудители. Условия брожения. Использование для получения сыров, витаминов. Маслянокислородное и ацетобутиловое брожения. 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> Уксуснокислородное 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, углеводов. Практическое использование микроорганизмов для получения белка из отходов растениеводства, животноводства, природного газа. Микробиологические основы защиты окружающей среды от загрязнений (ОПК-1, ОПК-2).</p>

№п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
2	<b>Тема 7.</b> Превращение микроорганизмами соединений азота	<p>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.</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.</b> Микроорганизмы - возбудители бациллярных и клостридиальных (спорообразующих) инфекционных болезней животных	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.</b> Микроорганизмы – возбудители микозов, микотоксикозов и животных	Возбудители микозов, микотоксикозов: трихофитии, микроспории, фавуса (парши), фузарииотоксикозы, 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.</b> Микробиология молока и молочных продуктов	<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: охлаждения, замораживание, пастеризация, стерилизация, высушивание, засахаривание. Режимы обезвреживания молока от микрофлоры.</p> <p>Микрофлора кисломолочных продуктов - простокваши 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.</b> Микробиология мяса и мясных продуктов	Возбудители порчи мяса и мясопродуктов. Микробиологическое исследование свежего мяса Возбудители порчи мяса и мясопродуктов. Микробиологическое, микологическое исследование охлажденного, мороженого, соленого мяса и рассолов (ОПК-1, ОПК-2).
	<b>Тема 17.</b> Микрофлора яиц и яичной продукции	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-

№п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
		микробиологические исследования яиц, меланжа и яичного порошка. Методика и оценка результатов исследования яиц как возможных источников возбудителей инфекций и токсикоинфекций (ОПК-1, ОПК-2).

## 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 стафилококков, стрептококков.	ПЗ Мастер-класс по лабораторной диагностике возбудителей стафилококков, стрептококков.
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. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

## **6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности**

### **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, получении 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. 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**

##### **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. Усло-

вия 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, внехромосомные 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 спорных и неспорных микробов. Сравнительная устойчивость спор у бацилл и грибов.

7. Химические факторы: щелочи, кислоты, соли тяжелых металлов, красители и газообразные продукты, рН среды. Действие биологических факторов, методы стерилизации.

8. 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 биолиза, 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, углеводов.
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, рН 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. Лащенко, 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 стрептококкозов, стафилококкозов, 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 - простокваши 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 токсикоинфекций.

#### **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 был 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, микология и иммунология»**

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, сера 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.

### **6.3 Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине**

#### **«Ветеринарная микробиология, микология и иммунология»**

1. Предмет, роль и значение микробиологии. Задачи и отраслевые направления.
2. Краткий исторический очерк развития микробиологии. Основоположники
3. микробиологии.
4. Систематика и классификация микроорганизмов. Принципы современной
5. 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, сера 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, комменсализм, 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.

#### **6.4. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания**

Промежуточная аттестация студентов проводится в форме итогового контроля по дисциплине - зачет в 3 семестре, экзамен – в 4 семестре.

##### **6.4.1 Оценочные средства текущего контроля успеваемости**

**Для получения зачета используется следующая шкала оценивания:**

- Отметка «**ЗАЧТЕНО**» ставится в том случае, когда студент обнаруживает систематическое и глубокое знание программного материала по дисциплине, умеет свободно ориентироваться в вопросе. Ответ полный. Выдвинутые положения аргументированы и иллюстрированы примерами. Материал изложен в определенной логической последовательности, осознанно, литературным языком, с использованием современных научных терминов. Студент уверенно отвечает на дополнительные вопросы.
- Отметка «**НЕЗАЧТЕНО**» выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях учебного материала по дисциплине. При ответе обнаружено непонимание студентом основного содержания теоретического материала или допущен ряд существенных ошибок, которые студент не может исправить при наводящих вопросах экзаменатора, затрудняется в ответах на вопросы. Студент подменил научное обоснование проблем рассуждением бытового плана. Ответ носит поверхностный характер; наблюдаются неточности и ошибки в использовании научной терминологии.

**На экзаменах используется традиционная система контроля и оценки успеваемости студентов по четырехбалльной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».**

- **оценка «отлично»** выставляется студенту, если теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов, необходимые практи-

ческие навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено на отлично;

- **оценка «хорошо»** выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено удовлетворительно, некоторые виды заданий выполнены с ошибками;
- **оценка «удовлетворительно»** выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнены, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки;
- **оценка «неудовлетворительно»** выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, либо качество их выполнения оценено неудовлетворительно;

**При дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий.**

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

### **7.1 Основная литература**

1. Микробиология и иммунология: учебное пособие / Р. Т. Маннапова ; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева, Факультет почвоведения, агрохимии и экологии. - Москва : РГАУ-МСХА, 2015. - 76 с. : табл. - Библиогр.: с. 76.
2. Долгих, В. Т. Основы иммунопатологии : учебное пособие для вузов / В. Т. Долгих, А. Н. Золотов. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 248 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09294-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/516736>
3. Госманов, Р. Г. Микробиология и иммунология : учебное пособие / Р. Г. Госманов, А. И. Ибрагимова, А. К. Галиуллин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-1440-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211310>
4. Микробиология и иммунология : учебное пособие / М. В. Сычева, О. Л. Карташова, И. В. Савина, Т. М. Пашкова. — Оренбург : Оренбургский ГАУ, 2022. — 140 с. — ISBN 978-5-6047813-4-0. — Текст : электронный // Лань :

электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/311930> (дата обращения: 19.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Федоренко, И. С. Микробиология и иммунология : учебное пособие / И. С. Федоренко, С. П. Перерядкина, Е. А. Харламова. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2017. — 100 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/100803>

### **7.2 Дополнительная литература**

1. Маннапова Р.Т. Микробиология, микология и основы иммунологии. Учебник.- М.: Проспект, 2024.-616 с.

2. Маннапова Р.Т. Микробиология, микология и основы иммунологии. (Самоконтроль знаний, тестирование студентов). Учебное пособие.- М.: Проспект, 2022.-359 с.

3. Маннапова Р.Т. Микробиология и иммунология. Практикум. -М.: Геотар- Медиа - 2013.-540 с.

4. Маннапова Р.Т. Микробиология и микология (Особо опасные инфекционные болезни, микозы и микотоксикозы).- М.: Проспект .- 2018.- 384 с

5. Микробиология и иммунология : учебно-методическое пособие / Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва), Кафедра микробиологии и иммунологии ; сост. Р. Т. Маннапова. - Москва : РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2011. - 75 с.

6. Микробиология и иммунология для выполнения самостоятельной работы : учебное пособие / Р. Т. Маннапова ; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). - Москва : РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2012. - 127 с.

7. Микробиология. Практикум : учебник. Рекомендовано УМО РАЕ по классическому университетскому и техническому образованию в качестве учебника для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки 36.04.01 и 36.03.01 "Ветеринарно-санитарная экспертиза" / Р. Т. Маннапова. - Москва : Проспект, 2019. - 440 с.

### **7.3 Нормативные правовые акты**

1. ФГОС ВО по направлению 36.03.02 Зоотехния
2. ПООП ВО по направлению 36.03.02 Зоотехния
3. Учебный план по направлению 36.03.02 Зоотехния

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

### **8.1 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.

## **8.2 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)

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

### **9.1 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 ПЗ), применение которых предусмотрено методической концепцией преподавания дисциплины.

Таблица 10

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

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы**
1	2
<p>Корп. № 9 лекционная аудитория им. Н.Н. Худякова Корп. № 9, ауд. 228</p>	<p>Комплект мультимедийного оборудования для проведения лекционных занятий</p> <p>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 ВД 115 2 шт. (Инв. № 558444/4, Инв. № 558444/5). 4. Весы технические электронные SPU 401 ОНАУС 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 реактивов 1 шт. (Инв. № 558623/4). 9. Стулья 13 шт. 10. Столы 15 шт.</p>
<p>Корп. № 9, ауд. 229</p>	<p>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 ВД 115 3 шт. (Инв. №</p>

	<p>558444/1, Инв. № 558444/2, Инв. № 558444/3).</p> <p>4. Весы технические электронные SPU 401 ОНАУС 1 шт. (Инв. № 35078/2).</p> <p>5. Микробиологический пробоотборник воздуха ПУ 1Б 1 шт. (Инв. № 558453/2).</p> <p>6. Инфракрасная горелка Bacteria safe 1 шт. (Инв. № 558456).</p> <p>7. Прибор вакуумного фильтрования для анализа воды (вакуумная станция) ПВФ 35/3Б 1 шт. (Инв. № 558454).</p> <p>8. Ламинарный бокс ВЛ-22-1200 1 шт. (Инв. № 558451/2).</p> <p>9. Шкаф для хранения реактивов 1 шт. (Инв. № 558623/2-3).</p> <p>10. Стулья 13 шт.</p>
Корп. № 9, ауд. 231	<p>1. Микроскоп ЛОМО 4 шт. (Инв. № 553890/1, Инв. № 553890/2, Инв. № 553890/3, Инв. № 553890/4).</p> <p>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. № 558457/12, Инв. № 558457/13, Инв. № 558457/14).</p> <p>3. Термостат биологический ВД 115 1 шт. (Инв. № 558444/4).</p> <p>4. Микробиологический пробоотборник воздуха ПУ 1Б 1 шт. (Инв. № 558453/1).</p> <p>5. Весы технические электронные SPU401 ОНАУС 1 шт. (Инв. № 35078/1).</p> <p>6. Вытяжной шкаф 1 шт. (Инв. № 558626).</p> <p>7. Шкаф вандалоустойчивый 1 шт.</p> <p>8. Мультимедийный проектор 1 шт.</p> <p>9. Шкаф для хранения реактивов 1 шт. (Инв. № 558623/1).</p> <p>10. Стулья 13 шт.</p> <p>11. Столы– 17 шт.</p>
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 «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 реактивы; 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.

### **9.2 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.

телям 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, рН-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.

## **10. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины**

Занятия по дисциплине проводятся в специально оборудованной лаборатории. Для допуска к проведению лабораторного практикума учащиеся должны быть ознакомлены с техникой безопасности и правилами работы в микробиологической лаборатории. На всех занятиях студенты обязаны быть в белых халатах, каждый имеет свое рабочее место, оснащенное всем необходимым для проведения лабораторного занятия. Работа в лаборатории требует внимания и аккуратности. Учащиеся после выполнения работы, заносят полученные результаты в рабочую тетрадь, оформляют их в соответствии с предъявляемыми требованиями, после чего защищают работу у преподавателя.

Сложность усвоения материала дисциплины заключается в большом объеме информации, которую необходимо запоминать (латинские названия, физиологические особенности, распространение в природе, морфологию и т.д.) поэтому усвоение материала дисциплины должно происходить постепенно и непрерывно от занятия к занятию. От изучения свойств и особенностей микроорганизмов к пониманию их роли в биосфере и жизни человека.

### **10.1. Виды и формы отработки пропущенных занятий**

Студент, пропустивший занятие, обязан в двухнедельный срок во внеурочное время, в соответствии с расписанием отработок, выполнить пропущенное ПЗ. Для этого необходимо самостоятельно проработать пропущенную тему, отработать ПЗ и защитить работу у дежурного преподавателя. После этого сделать соответствующую запись в журнале по учету отработанных занятий.

При невозможности отработать занятие в рекомендуемые сроки, студент пишет конспект и заполняет в рабочей тетради таблицы, относящиеся к пропущенной теме, затем защищает работу у преподавателя.

## **11 Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине**

Для освоения лабораторного практикума необходимо делить студентов на небольшие группы (10-12 человек) для обеспечения безопасности проводимых работ и повышения качества обучения.

С целью создания условий для обеспечения эффективного использования учебного времени, данные группы на занятиях делятся на бригады по 2-3 человека. Работа бригадами создает условия для одновременного включения в учебный процесс всех студентов без исключения, происходит совместная познавательная деятельность, создается среда образовательного общения и реализуется принцип обратной связи.

## **12 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-педагогический состав знакомится с психологофизиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Согласно требованиям, установленным Минобрнауки России к порядку реализации образовательной деятельности в отношении инвалидов и лиц с ОВЗ, необходимо иметь в виду, что:

1. инвалиды и лица с ОВЗ по зрению имеют право присутствовать на занятиях вместе с ассистентом, оказывающим обучающемуся необходимую помощь;
2. инвалиды и лица с ОВЗ по слуху имеют право на использование звукоусиливающей аппаратуры.

При проведении промежуточной аттестации по дисциплине обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- проведение аттестации для инвалидов в одной аудитории совместно с обучающимися, не являющимися инвалидами, если это не создает трудностей для инвалидов и иных обучающихся при промежуточной аттестации;
- присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся инвалидам необходимую техническую помощь с учетом их

индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитывать и оформить задание, общаться с экзаменатором);

- пользование необходимыми обучающимся инвалидам техническими средствами при прохождении промежуточной аттестации с учетом их индивидуальных особенностей;

- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся инвалидов в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях.

По письменному заявлению обучающегося инвалида продолжительность прохождения испытания промежуточной аттестации (зачета.) обучающимся инвалидом может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности его сдачи:

- продолжительность сдачи испытания, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;

- продолжительность подготовки обучающегося к ответу, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;

В зависимости от индивидуальных особенностей, обучающихся с ОВЗ Университет обеспечивает выполнение следующих требований при проведении аттестации:

а. для слепых:

- задания и иные материалы для прохождения промежуточной аттестации оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются обучающимися на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых, либо надиктовываются ассистенту;

- при необходимости обучающимся предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

б. для слабовидящих:

- задания и иные материалы для сдачи зачета оформляются увеличенным шрифтом;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- при необходимости обучающимся предоставляется увеличивающее устройство, допускается использование увеличивающих устройств, имеющихся у обучающихся;

с. для глухих и слабослышащих, с тяжелыми нарушениями речи:

обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

по их желанию испытания проводятся в письменной форме;

d. для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей)

- письменные задания выполняются обучающимися на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по их желанию испытания проводятся в устной форме.

О необходимости обеспечения специальных условий для проведения аттестации обучающийся должен сообщить письменно не позднее, чем за 10 дней до начала аттестации. К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в организации). При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Разработчики

ст. преп. Д.В. Снегирев

«29» мая 2024 г.

---



д.б.н., профессор Р.Т. Маннапова

«29» мая 2024 г.

---



## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины Б1.О.24«Ветеринарная микробиология, микология и иммунология», направление подготовки – 36.05.01 – Ветеринария (специалитет). Направленность: Ветеринарно-лечебное дело и фармация, Ветеринарно-лечебное дело и лабораторная диагностика

Мосиной Людмилой Владимировной профессором кафедры экологии Российского государственного аграрного университета — МСХА им. К. А. Тимирязева (РГАУ–МСХА им. К. А. Тимирязева), доктор биологических наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Ветеринарная микробиология, микология и иммунология», которая включена в цикл Б1.О.24 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 (разработчики – профессор кафедры микробиологии и иммунологии, доктор биологических наук Маннапова Р. Т., старший преподаватель кафедры микробиологии и иммунологии Снегирев Д.В.).

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Ветеринарная микробиология, микология и иммунология» (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.24.
3. Представленные в Программе цели дисциплины **соответствуют** требованиям ФГОС направления 36.05.01 – «Ветеринария». В соответствии с Программой за дисциплиной «Ветеринарная микробиология, микология и иммунология», закреплены 2 компетенции: ОПК-1, ОПК- 2. Дисциплина «Ветеринарная микробиология, микология и иммунология» 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, микология и иммунология», 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, микология и иммунология», 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 являться 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, микология и иммунология» 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.24ФГОС 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, микология и иммунология» 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, микология и иммунология».

## ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

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

Рецензент: Мосина Людмила Владимировна д.б.н., профессор кафедры экологии Российского государственного аграрного университета — МСХА им. К. А. Тимирязева (РГАУ–МСХА им К. А. Тимирязева «09» июня 2024 г.

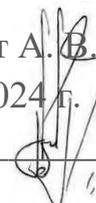


---

Рецензия рассмотрена на заседании кафедры микробиологии и иммунологии, протокол № 7 от 16 июня 2024 г.

Заведующий кафедрой  
Микробиологии и иммунологии

д.б.н., доцент А. В. Козлов  
«16» июня 2024 г.



---