

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о подписи:

ФИО: Акчурин Сергей Владимирович

Должность: Заместитель директора института зоотехнии и биологии

Дата подписания: 17.11.2025 15:35:58

Уникальный программный ключ:

7abcc100773ae7c9cceb4a7a083ff3fbbf160d2a



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 Агrobiотехнологии
Кафедра микробиологии и иммунологии

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института
зоотехнии и биологии

Акчурин С.В.

“ 11 ” 09 2025 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.12 МИКРОБИОЛОГИЯ И ОСНОВЫ ИММУНОЛОГИИ
для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза

Направленность: Технологии пищевой безопасности

Курс 1,2

Семестр 2,3

Форма обучения – очная

Год начала подготовки – 2025

Москва, 2025

Разработчики

ст. преп. Д.В. Снегирев
«08» июня 2025 г.

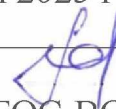


д.б.н., профессор Р.Т. Маннапова
«08» июня 2025 г.



Рецензент

д.б.н. профессор Л.В. Мосина
«09» июня 2025 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 № 7 от 06 июня 2025 г

Программа обсуждена на заседании кафедры микробиологии и иммунологии, протокол № 7 от 16 июня 2025 г.

Заведующий кафедрой
Микробиологии и иммунологии

д.б.н., доцент А.В. Козлов
«16» июня 2025 г.

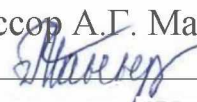


Согласовано:

Программа принята учебно-методической комиссией факультета зоотехнии и биологии по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, протокол № 7

Председатель учебно-методической комиссии

д.б.н, профессор А.Г. Маннапов



Заведующий выпускающей кафедрой
Ветеринарной медицины

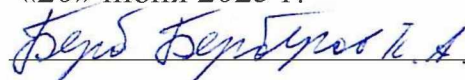
к.с.-х.н., доцент А.Э.Семак
«16» июня 2025 г.



Директор ЦНБ

Берберов П.А.

«20» июня 2025 г.



Содержание

1. Цели освоения дисциплины	6
2. Место дисциплины в учебном процессе	6
3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	8
4. Структура и содержание дисциплины.....	13
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ.....	13
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	14
5. Образовательные технологии.....	30
6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины.....	35
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	35
6.1. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ВЫНОСИМЫХ К ЗАЧЕТУ	44
6.1. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ, ВЫНОСИМЫХ НА ПРОМЕЖУТОЧНУЮ АТТЕСТАЦИЮ (ЭКЗАМЕН).....	45
6.4. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ	48
6.4.1 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ.....	48
6.4.2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ: ЗАЧЕТ	48
6.4.3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ: ЭКЗАМЕН.....	49
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	50
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	50
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА	51
7.3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	51
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	51
9 описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	53
10. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины.....	57
10.1. Виды и формы отработки пропущенных занятий.....	57
11. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине	58
12 особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	58

Аннотация

Цель освоения дисциплины: целью освоения дисциплины Б1.О.12 Микробиология и основы иммунологии является формирование компетенций ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3 и овладеть знаниями и умениями по теоретическим основам, базовым элементам, информационно-методическим вопросам и практическим навыкам прикладных задач по контролю производственных участков осуществляя профессиональный микробиологический, серологический, микологический контроль качества и безопасности продовольственного сырья и продукции животного происхождения, осуществлять ветеринарно-санитарную оценку и экспертизу доброкачественности сырья и готовых мясных, рыбных и молочных продуктов, позволяющих организовать более эффективную работу перерабатывающей отрасли в условиях рыночной экономики, с помощью которой обеспечивается население страны безопасными продуктами питания.

Задачи дисциплины

- ✓ - изучение основ общей микробиологии; - изучение микроорганизмов, вызывающих инфекционные болезни сельскохозяйственных, промысловых и диких животных, птиц, рыб, пчел, а также общие для животных и человека (зооантропонозы);
- ✓ роли микроорганизмов в животноводстве (микрофлору кормов, желудочно-кишечного тракта) и технологиях получения пищевых продуктов животного происхождения;
- ✓ закономерности проявления, механизмы и способы управления иммунитетом, антигены и антитела, иммунологическую толерантность, вопросы аллергии, диагностики, специфической профилактики и терапии;
- ✓ ознакомление с возбудителями пищевых токсикоинфекций и токсикозов, передающихся человеку через мясные и яичные продукты, кожевенно-меховое сырье.

Место дисциплины в учебном плане: входит в перечень дисциплин цикла Б1, обязательная часть, дисциплина осваивается в 2 и 3 семестре

Реализация в дисциплине Б1.О.12 Микробиология и основы иммунологии требований ФГОС ВО, ОПОП ВО осуществляется в соответствии с Учебным планом по направлению 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3

Общая трудоемкость дисциплины: составляет 216 ч. (6 зач. ед.).

Промежуточный контроль: проводится в форме экзамена.

Краткое содержание дисциплины:

В разделе «Общая микробиология» изучают роль микробиологии в народном хозяйстве; морфологию и физиологию микроорганизмов; генетику микроорганизмов; влияние факторов внешней среды на микроорганизмы; экологию микроорганизмов (микрофлоры почвы, воды, воздуха, тела животных); превращение микроорганизмами соединений углерода, азота, фосфора, серы,

железа; антибиотиков и их продуцентов, ограничения их применения в кормлении животных; пробиотиков, пребиотиков, премиксов.

В разделе «Инфекция и иммунитет» 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.

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

Промежуточный контроль: зачет, экзамен

1. Цели освоения дисциплины

Целью дисциплины: целью освоения дисциплины Б1.О.12 микробиология и основы иммунологии является формирование компетенций ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3 и овладеть знаниями и умениями по теоретическим основам, базовым элементам, информационно-методическим вопросам и практическим навыкам прикладных задач по контролю производственных участков осуществляя профессиональный микробиологический, серологический, микологический контроль качества и безопасности продовольственного сырья и продукции животного происхождения, осуществлять ветеринарно-санитарную оценку и экспертизу доброкачественности сырья и готовых мясных, рыбных и молочных продуктов, позволяющих организовать более эффективную работу перерабатывающей отрасли в условиях рыночной экономики, с помощью которой обеспечивается население страны безопасными продуктами питания.

Задачи дисциплины

- ✓ - изучение основ общей микробиологии; - изучение микроорганизмов, вызывающих инфекционные болезни сельскохозяйственных, промысловых и диких животных, птиц, рыб, пчел, а также общие для животных и человека (зооантропонозы);
- ✓ роли микроорганизмов в животноводстве (микрофлору кормов, желудочно-кишечного тракта) и технологиях получения пищевых продуктов животного происхождения;
- ✓ закономерности проявления, механизмы и способы управления иммунитетом, антигены и антитела, иммунологическую толерантность, вопросы аллергии, диагностики, специфической профилактики и терапии;
- ✓ ознакомление с возбудителями пищевых токсикоинфекций и токсикозов, передающихся человеку через мясные и яичные продукты, кожевенно-меховое сырье.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина Б1.О.12 микробиология и основы иммунологии входит в перечень дисциплин цикла Б1, обязательная часть, дисциплина осваивается в 2 и 3 семестре. Реализация в дисциплине Б1.О.12 Микробиология и основы иммунологии требований ФГОС ВО, ОПОП ВО осуществляется в соответствии с Учебным планом по направлению 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина являются: Цитология, гистология и эмбриология, Безопасность жизнедеятельности, Зоология, Химия неорганическая и аналитическая

Дисциплина Б1.О.12 Микробиология и основы иммунологии является основополагающей для изучения следующих дисциплин: Патологическая физиология животных, Организация производства в перерабатывающей промышленности, Морфологические методы исследования

Особенностью дисциплины является то, что она тесно взаимосвязана со всеми дисциплинами математического и естественнонаучного цикла подготов-

ки по направлению 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза и является основополагающей для грамотного написания и оформления результатов ВКР

Рабочая программа дисциплины Б1.О.12 Микробиология и основы иммунологии для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

В случае возникновения необходимости обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья в Университете и предусматривается создание специальных условий, включающих в себя использование специальных образовательных программ, методов воспитания, дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания Университета и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

При получении высшего образования обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно учебная литература, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

С учетом особых потребностей обучающимся с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается предоставление учебных, лекционных материалов в электронном виде.

Дисциплина является наукоемкой и комплексной, требующей знаний по микробиологии, математике, почвоведению, агрохимии и экологии.

Рабочая программа дисциплины Б1.О.12 Микробиология и основы иммунологии реализуется на русском языке с применением ЭО и ДОТ.

В обучении с применением ЭО и ДОТ используются следующие организационные формы учебной деятельности:

- лекция;
- консультация;
- лабораторная работа;
- самостоятельная внеаудиторная работа

Сопровождение предметных дистанционных курсов может осуществляться в следующих режимах:

- тестирование on-line;
- консультации on-line;
- предоставление методических материалов;
- сопровождение off-line (проверка тестов, контрольных работ, различные виды текущего контроля и промежуточной аттестации).

Контроль знаний студентов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Текущая аттестация студентов – оценка знаний и умений проводится постоянно на практических занятиях с помощью опросов, тестовых заданий, коллоквиумов, оценки самостоятельной работы студентов и сроков сдачи выполненных работ, а также на контрольной неделе.

Аттестация студентов проводится в форме зачета и экзамена по дисциплине.

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.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компе- тенции	Содержание компе- тенции (или её ча- сти)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	ОПК-2	Способен осуществ- лять профессиональ- ную деятельность с учетом влияния на организм животных природных, социаль- но-хозяйственных, генетических и эко- номических факторов	ОПК-2.1	основы генетико- статистического анализа, основы цитогенетическо- го, иммуногенетического и ДНК-анализа. Генети- ческая устойчивость и восприимчивость к забо- леваниям у животных; наследование резистент- ности и восприимчиво- сти. последние достиже- ния и новые разработки в области ветеринарной генетики. Факторы, вы- зывающие мутации. Спо- собы передачи наслед- ственной информации у микроорганизмов	использовать современ- ные достижения в обла- сти генетики, иммуноло- гии и микробиологии	генетическими, имму- нологическими, микро- биологическими мето- дами анализа, обработ- кой данных наблюдений и экспериментов в био- логических исследова- ниях и их интерпрета- ция
			Знать уровни организации живой материи, знать эко- логические факторы окру- жающей среды, их класси- фикацию; знать основные экологические понятия, термины и законы биоэко- логии; экологические осо- бенности некоторых видов патогенных микроорганиз- мов; знать законы генетики, влияние генетических меха- низмов на рост, развитие животных, характер продук- тивности, устойчивость к заболеваниям; механизмы влияния антропогенных и экономических факторов на организм животных			

			ОПК-2.2	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;
			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			
			ОПК-2.3	биологические мутагены; вирусы инфекций как существенный фактор индуцированного мутагенеза;	представлением о возникновении живых организмов, уровнях организации живой материи, о благоприятных и неблагоприятных факторах	ветеринарная фармакогенетика, генетическая резистентность патогенов к лекарствам. Влияние пестицидов и других химических веществ, используемых в сельскохозяйственном производстве, на возникновение генных и хромосомных мутаций;
			Владеть представлением о возникновении живых организмов, генетических характеристиках животных, уровнях организации живой материи, благоприятных и неблагоприятных факторах, влияющих на организм; основой изучения экологического познания окружающего мира, законов развития природы и общества; навыками наблюдения, сравнительного анализа, исторического и экспериментального моделирования воздействия антропогенных и экономических факторов на живые объекты			

	ОПК-6	Способен идентифицировать опасность риска возникновения и распространения заболеваний различной этиологии	ОПК-6.1			
			Знать существующие программы профилактики и контроля зоонозов, контагиозных заболеваний, эмерджентных или вновь возникающих инфекций, применение систем идентификации животных, трассировки и контроля со стороны соответствующих ветеринарных служб	программы профилактики и контроля зоонозов, контагиозных заболеваний, эмерджентных или вновь возникающих генетических инфекций, применение систем идентификации животных, трассировки и контроля со стороны соответствующих ветеринарных специалистов	проводить оценку риска возникновения болезней животных	навыками проведения процедур идентификации ПЦР методом, выбора и реализации мер, которые могут быть использованы для снижения уровня риска
			ОПК-6.2	осуществляет оценку опасности риска возникновения и распространения болезней	анализирует, идентифицирует и осуществляет оценку опасности риска возникновения и распространения болезней, контроль запрещенных генно-модифицированных веществ в продуктах	методами генетического, микробиологического, иммунологического анализа
			Уметь проводить оценку риска возникновения болезней животных, включая импорт животных и продуктов животного происхождения и прочих мероприятий ветеринарных служб, осуществлять контроль запрещенных веществ в организме животных, продуктах животного происхождения и кормах			
			ОПК-6.3	навыками проведения идентификации, выбора и	использовать навыками проведения процедур	навыками проведения процедур идентификации

			Владеть навыками проведения процедур идентификации, выбора и реализации мер, которые могут быть использованы для снижения уровня риска	реализации мер	идентификации, выбора и реализации мер, которые могут быть использованы для снижения уровня риска	ции, выбора и реализации мер, которые могут быть использованы для снижения уровня риска
--	--	--	--	----------------	---	---

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 (модулям)

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	час.	в т.ч. по семестрам	
		2	3
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	216	72	144
1. Контактная работа:	84,65	32,25	52,4
Аудиторная работа	84,65	32,25	52,4
<i>лекции (Л)</i>	32	16	16
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	50	16	34
<i>консультации перед экзаменом</i>	2		2
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,65	0,25	0,4
2. Самостоятельная работа (СРС)	106,75	39,75	67
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным занятиям, вопросы к контрольным работам, и коллоквиуму и т.д.)</i>	73,15	30,75	42,4
<i>Подготовка к зачету</i>	9	9	
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	24,6		24,6
Вид промежуточного контроля:		зачет	экзамен

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПР	ПКР	
Раздел 1 «Общая микробиология»	59	16	16	0,25	26,75
Тема 1. Микробиология и ее роль в народном хозяйстве	4	2			2
Тема 2. Морфология и физиология микроорганизмов	6,75	2	2		2,75
Тема 3. Генетика микроорганизмов	6	2	2		2
Тема 4. Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы	4	2	2		
Тема 5. Экология микроорганизмов. Микрофлора почвы, воздуха, воды, тела животных	8	2	2		4
Тема 6. Превращение микроорганизмами соединений углерода	8	2	2		4
Тема 7. Превращение микроорганизмами соединений азота	7	1	2		4
Тема 8. Превращение микроорганизмами соединений фосфора, серы, железа	7	1	2		4
Тема 9. Антибиотики. Их продуценты. Пробиотики, пребиотики и премиксы.	8	2	2		4
<i>КРА</i>	0,25			0,25	
<i>Подготовка к зачету</i>	9				9
Всего за 2-й семестр	72	16	16	0,25	39,75
Раздел 3 «Инфекция и иммунитет. Инфекционные болезни животных, микозы и микотоксикозы»		10	24		31
Тема 10. Основы учения об инфекции. Инфекционная болезнь.	6	2			4

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПР	ПКР	
Тема 11. Иммунитет и иммунная система	10	2	2		6
Тема 12. Иммунологические реакции. Молекулярные методы диагностики. Иммунопрофилактика и иммунотерапия	12	2	4		6
Тема 13. Микроорганизмы - возбудители бациллярных и клостридиальных (спорообразующих) инфекционных болезней животных	12	2	4		6
Тема 14. Микроорганизмы - возбудители бактериальных инфекционных болезней животных	11	2	4		5
Тема 15. Микроорганизмы – возбудители микозов, микотоксикозов животных	10	2	4		4
Раздел 4 «Основы сельскохозяйственной микробиологии»		6	10		12
Тема 16. Микробиология кормов	7	1	2		4
Тема 17. Микробиология молока и молочных продуктов	6	2	2		2
Тема 18. Микробиология мяса и мясопродуктов	5	1	2		2
Тема 19. Микробиология яиц и яичной продукции	5	1	2		2
Тема 20. Микрофлора кожевенно-мехового сырья и навоза	3	1	-		2
<i>Подготовка к экзамену</i>	24,6				24,6
<i>КРА</i>	0,4			0,4	
<i>Консультация перед экзаменом</i>	2			2	
Всего за 3-й семестр	144	16	34	2,4	91,6
ИТОГО по дисциплине	216	32	50	2,65	131,35

Раздел 1. Общая микробиология.

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, pH среды. Действие биологических факторов, методы стерилизации.

Характер взаимоотношений между организмами: симбиоз, мутуализм, комменсализм, синергизм, антагонизм, паразитизм, хищничество. Практическое использование этих явлений в народном хозяйстве. Основы консервирования сырья и продуктов на принципах 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. Молочнокислое брожение. Получение молочной кислоты, лизина; использование этих веществ для консервирования овощей, кормов, для изготовления ацидофилина, кефира, кумыса, простокваши и др.

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

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

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

Тема 7. Превращение микроорганизмами соединений азота

Рассматриваемые вопросы

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

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

Прямая, косвенная денитрификация. Микроорганизмы, участвующие в процессе; условия их жизнедеятельности. Значение и методы регулирования азотации 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 (защисных) и восстановление окисных соединений железа. Основная характеристика микробов, участвующих в этих превращениях.

Тема 9. Антибиотики. Их продуценты. Пробиотики, пребиотики и преми-ксы

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.Лашенкова, Б.П.Токина, З.В. Ермольевой. Продуценты антибиотиков - грибы, актиномицеты, бактерии, клетки, ткани животных и растений. Основные антибиотики. Использование их в ветерина-

рии 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 и иммунитет. Инфекционные болезни животных»

Включает 6 тем (с 10 по 15).

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. Иммунитет и иммунная система

Рассматриваемые вопросы

Иммунитет, история развития иммунологии. Виды иммунитета. Понятия "Иммунная система", "неспецифическая и специфическая защита организма". Клеточный и гуморальный иммунитет. Органы иммунной защиты: тимус, фабрициева сумка, лимфоузлы, селезенка, костный мозг, клетки иммунной системы. Антигены, их природа. Иммуноглобулины, их классы, роль в создании иммунитета. Взаимодействие антиген-антитело.

Тема 12. Иммунологические реакции. Молекулярные методы диагностики. Иммунопрофилактика и иммунотерапия

Рассматриваемые вопросы

Иммунологические реакции: аллергические, серологические (агглютинации, преципитации, связывания комплемента, метод флуоресцирующих антител, иммуноферментный анализ, полимеразная цепная реакция). Иммунодиагностика, иммунотерапия, иммунопрофилактика.

Тема 13. Микроорганизмы - возбудители бациллярных и клостридиальных (спорообразующих) инфекционных болезней животных

Рассматриваемые вопросы

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

Тема 14. 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 15. Микроорганизмы – возбудители микозов, микотоксикозов и вирусных инфекций 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»

Включает 5 тем (с 10 по 20)

Тема 16. Микробиология кормов

Рассматриваемые вопросы

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

Тема 17. 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 бро-

жения - кефир, кумыс. Микробиология масла, сыров. Микробиологический контроль производства кисломолочных продуктов.

Тема 18. 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 19. 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 20. Микрофлора кожевенно-мехового сырья и навоз

Рассматриваемые вопросы

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

Микробиологические процессы в навозе.

4.3 Лекции/практические занятия

Таблица 4

Содержание лекций/практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Раздел 1. Общая микробиология				

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формиру- емые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол- во часов
	Тема 1. Микро- биология и ее роль в народном хозяй- стве.	Лекция 1. Микробиоло- гия и ее роль в народном хозяйстве. Морфология и физиология микроор- ганизмов	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3	Проверка кон- спекта лекций	2
	Тема 2. Морфоло- гия и физиология микроорганизмов.	Лекция 2. Морфология и физиология микроор- ганизмов	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3	Проверка кон- спекта лекций	2
		ПЗ № 1 Знакомство с микробиологической ла- бораторией и техникой безопасности при работе с микробиологическими объектами. Оптическая и иммерсионная системы микроскопа. Морфоло- гия микроорганизмов.	ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3	Устный опрос, контроль вы- полнения зада- ния в рабочей тетради	2
		ПЗ № 2. Приготовление, фиксация и окраска пре- паратов. Микробиологи- ческие краски. Простые и сложные методы окрашивания микроор- ганизмов (по Граму, по Циль-Нильсену).	ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3	Устный опрос, контроль вы- полнения зада- ния в рабочей тетради	2
		ПЗ № 3 Сложные мето- ды окрашивания микро- организмов (окраска спор и капсул). Исследо- вание подвижности мик- роорганизмов. ПЗ № 4. Питательные среды для культивирования микро- организмов. Приготовле- ние основных пита- тельных сред. Техника посева.	ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3	Устный опрос, контроль вы- полнения зада- ния в рабочей тетради	2
1	Тема 3. Генетика микроорганизмов.	Лекция № 3. Генетика микроорганизмов	ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3	Проверка кон- спекта лекций	2
	Тема 4. Влияние факторов внешней среды на микроор- ганизмы.	Лекция № 4. Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы	ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2;	Проверка кон- спекта лекций	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
			ОПК-6.3		
		ПЗ № 4. Культуральные свойства микроорганизмов. Исследование культуральных свойств на жидких, полужидких и плотных питательных средах. Методы стерилизации (физические, химические и биологические).	ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3	Устный опрос, контроль выполнения задания в рабочей тетради	2
		ПЗ № 5 . Методы стерилизации (физические, химические и биологические).	ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3	Устный опрос, контроль выполнения задания в рабочей тетради	2
	Тема 5. Экология микроорганизмов. Микрофлора почвы, воды, воздуха, тела животных.	Лекция № 5. Экология микроорганизмов. Микрофлора почвы, воды, тела животных.	ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3	Проверка конспекта лекций	2
	Тема 6.	Лекция № 6. Превращение микроорганизмами соединений углерода	ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3	Проверка конспекта лекций	1
		ПЗ № 6. Методы выделения чистой бактериальной культуры микроорганизмов (в аэробных и анаэробных условиях).	ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3	Устный опрос, контроль выполнения задания в рабочей тетради	2
		Тема 7. Превращение микроорганизмами соединений азота.	ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3	Проверка конспекта лекций	0,5
		ПЗ №7. Биохимические свойства микроорганизмов	ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3	Устный опрос, контроль выполнения задания в рабочей тетради	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Тема 8. Превращение микроорганизмами соединений фосфора, сера, железа.	Лекция 8. Превращение микроорганизмами соединений фосфора, сера, железа.	ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3	Проверка конспекта лекций	0,5
	Тема 9. Антибиотики. Их продуценты. Ограничения их применения в кормлении животных. Пробиотики, пребиотики и премиксы.	Лекция № 9. Антибиотики. Их продуценты. Ограничения их применения в кормлении животных). Пробиотики, пребиотики и премиксы.	ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3	Проверка конспекта лекций	2
		ПЗ №8. Антибиотики. Значение антибиотиков в животноводстве. Методы определения антибиотикорезистентности бактерий.	ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3	Устный опрос, контроль выполнения задания в рабочей тетради	2
7	Раздел 2. Инфекция и иммунитет. Инфекционные болезни животных, микозы и митокотоксикозы).				
	Тема 10. Основы учения об инфекции. Инфекционная болезнь.	Лекция № 10 Основы учения об инфекции. Инфекционная болезнь.	ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3	Проверка конспекта лекций	2
		ПЗ 9-10 Методы эпизоотологического, клинического и патоморфологического исследований	ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3	Устный опрос, контроль выполнения задания в рабочей тетради	4
2	Тема 11. Иммунитет и иммунная система.	Лекция № 11. Иммунитет и иммунная система.	ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3	Проверка конспекта лекций	2
		ПЗ №11-12. Серологические реакции. Техника постановки и учета результатов реакции агглютинации.	ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3	Устный опрос, контроль выполнения задания в рабочей тетради	4
	Тема 12. Иммунологические реакции. Молекулярные методы диагностики. Иммунопрофилактика и	Лекция № 12. Иммунологические реакции. Молекулярные методы диагностики. Иммунопрофилактика и иммуно-	ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3	Проверка конспекта лекций	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	иммунотерапия.	ПЗ № 13-14. Серологические реакции. Техника постановки и учета результатов реакции преципитации (асколизация), реакции связывания комплемента	ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3	Устный опрос, контроль выполнения задания в рабочей тетради	4
	Тема 13. Микроорганизмы - возбудители бациллярных и клостридиальных (спорообразующих) инфекционных болезней животных.	Лекция № 13. Микроорганизмы - возбудители бациллярных, клостридиальных и бактериальных инфекционных болезней животных	ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3	Проверка конспекта лекций	2
		ПЗ №15. Возбудители особ о опасных бациллярных и клостридиальных инфекций.	ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3	Устный опрос, контроль выполнения задания в рабочей тетради	2
		ПЗ №16. Возбудители особо опасных бактериальных инфекций	ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3	Устный опрос, контроль выполнения задания в рабочей тетради	2
	Тема 14. Микроорганизмы - возбудители бактериальных болезней животных	Лекция 14. Микроорганизмы - возбудители бактериальных болезней животных	ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3	Проверка конспекта лекций	2
		ПЗ №17-18 Общие принципы лабораторной диагностики инфекционных болезней. Классические и генотипические методы диагностики.	ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3	Устный опрос, контроль выполнения задания в рабочей тетради	4
11	Тема 15. Микроорганизмы – возбудители микозов, микотоксикозов и вирусных инфекций животных	Лекция №15. Микроорганизмы – возбудители микозов, микотоксикозов и вирусных инфекций животных.	ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3	Проверка конспекта лекций	2
		ПЗ №19-20. Возбудители трихофитии, микроспории, стахиботриотоксикоза, аспергиллотоксикоза, пенициллотоксикоза и др.	ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3	Устный опрос, контроль выполнения задания в рабочей тетради	4
Раздел 3. Основы сельскохозяйственной микробиологии					
3	Тема 16. Микробиология кормов	Лекция №16. Микробиология кормов	ОПК-2.2; ОПК-2.3;	Проверка конспекта лекций	1

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формиру- емые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол- во часов
		Практическая работа №14	ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3		
		ПЗ №21. Санитарно-микробиологическое исследование кормов	ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3	Устный опрос, контроль выполнения задания в рабочей тетради	2
	Тема 17. Микробиология молока и молочных продуктов.	Лекция №17. Микробиология молока и молочных продуктов	ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3	Проверка конспекта лекций	2
		ПЗ № 22. Санитарно-микробиологическое исследование сырого и питьевого молока. Редуктазная и резазуриновая пробы. Метод Драйера – Королева	ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3	Устный опрос, контроль выполнения задания в рабочей тетради	2
	Тема 18. Микробиология мяса и мясных продуктов.	Лекция №18. Микробиология мяса и мясопродуктов.	ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3	Проверка конспекта лекций	1
		ПЗ №23. Санитарно-микробиологическое исследование мяса, яиц, кожевенно-мехового сырья	ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3	Устный опрос, контроль выполнения задания в рабочей тетради	2
	Тема 19. Микрофлора яиц и яичной продукции.	Лекция № 19. Микрофлора яиц и яйцепродуктов.	ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3	Проверка конспекта лекций	1
		ПЗ №14. Спиртовое, молочнокислородное и маслянокислородное брожение	ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3	Устный опрос, контроль выполнения задания в рабочей тетради	2
	16	Лекция № 20. Микрофлора кожевенно-мехового сырья и навоза.	ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3	Проверка конспекта лекций	1
		ПЗ № 25. Микрофлора кожевенно-мехового сырья и навоза.	ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2;	Устный опрос, контроль выполнения задания в рабочей	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формиру- емые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол- во часов
			ОПК-6.3	тетради	

Таблица 7

**Перечень вопросов для самостоятельного
изучения дисциплины «Микробиология и основы иммунологии»**

№п /п	№ модуля и мо- дульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 1 Общая микробиология		
1	Тема 6. Превраще- ние микрооргани- змами соединений углерода.	Спиртовое брожение, брожение целлюлозы, окис- ление жиров (ОПК-2, ОПК-6)
2	Тема 7. Превраще- ние микрооргани- змами соединений азота.	Аммонификация белковых веществ и мочевины. Нитрификация, денитрификация, аммонифика- ция белковых соединений (ОПК-2, ОПК-6)
Раздел 2. Инфекция и иммунитет. Особо опасные инфекционные болезни животных).		
3	Тема 12. Иммуно- логические реак- ции. Молекулярные методы диагности- ки. Иммунопрофи- лактика и иммуно- терапия.	Серологические реакции. Реакция связывания комплемента (РСК). Молекулярные методы диагностики. ИФА Молекулярные методы диагностики. Методы ПЦР (ОПК-2, ОПК-6)
4	Тема 15. Микроор- ганизмы – возбу- дители микозов, ми- котоксикозов и ви- русных инфекций животных	Возбудители микозов, кормовых микотоксикозов и вирусных инфекций (ОПК-2, ОПК-6)
Раздел 3. Основы сельскохозяйственной микробиологии		
5	Тема 17. Микро- биология молока и молочных продук- тов.	Микроорганизмы – возбудители порчи молока и молочных продуктов. Санитарно-показательные микроорганизмы моло- ка. Микробиологическое исследование масла. Микробиологическое исследование сыров. (ОПК- 2, ОПК-6)
6	Тема 18. Микро- биология мяса и мясных продуктов.	Возбудители порчи мяса и мясопродуктов. Мик- робиологическое исследование свежего мяса Возбудители порчи мяса и мясопродуктов. Мик- робиологическое, микологическое исследование

№п /п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
		охлажденного, мороженого, соленого мяса и рассолов (ОПК-2, ОПК-6)
7	Тема 19. Микрофлора яиц и яичной продукции.	Микробиологическое исследование яиц и яйцепродуктов (ОПК-2, ОПК-6)

5. Образовательные технологии

Таблица 8

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Тема 1. Микробиология и ее роль в народном хозяйстве	Л	Лекция-визуализация с элементами проблемной лекции в ауд. с мультимедиа проектором
		ЛЗ	Занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.
		ПЗ	Занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.
		СР	Изучение материала по теме лекции, подготовка к тестированию.
2.	Тема 2. Морфология и физиология микроорганизмов	Л	Лекция-визуализация с элементами проблемной лекции в ауд. с мультимедиа проектором
		ЛЗ	Занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.
		СР	Изучение материала по теме лекции, подготовка к тестированию.
3.	Тема 3. Генетика микроорганизмов	Л	Лекция-визуализация с элементами проблемной лекции в ауд. с мультимедиа проектором
		ЛЗ	Занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.
		СР	Изучение материала по теме лек-

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	
			ции, подготовка к тестированию.
4.	Тема 4. Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы	Л	Лекция-визуализация с элементами проблемной лекции в ауд. с мультимедиа проектором
		ЛЗ	Занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.
		СР	Изучение материала по теме лекции, подготовка к тестированию.
5.	Тема 5. Экология микроорганизмов. Микрофлора почвы, воздуха, воды, тела животных	Л	Лекция-визуализация с элементами проблемной лекции в ауд. с мультимедиа проектором
		ЛЗ	Занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.
		СР	Изучение материала по теме лекции, подготовка к тестированию.
6.	Тема 6. Превращение микроорганизмами соединений углерода	Л	Лекция-визуализация с элементами проблемной лекции в ауд. с мультимедиа проектором
		ЛЗ	Занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.
		СР	Изучение материала по теме лекции, подготовка к тестированию.
7.	Тема 7. Превращение микроорганизмами соединений азота	Л	Лекция-визуализация с элементами проблемной лекции в ауд. с мультимедиа проектором
		ЛЗ	Занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.
		СР	Изучение материала по теме лекции, подготовка к тестированию.
		ЛЗ	Занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	
			предложенному алгоритму.
		СР	Изучение материала по теме лекции, подготовка к тестированию.
8.	Тема 8. Превращение микроорганизмами соединений фосфора, серы, железа	Л	Лекция-визуализация с элементами проблемной лекции в ауд. с мультимедиа проектором
		ЛЗ	Занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.
		СР	Изучение материала по теме лекции, подготовка к тестированию.
9	Тема 9. Антибиотики. Их продуценты. Пробиотики, пребиотики и премиксы.	Л	Лекция-визуализация с элементами проблемной лекции в ауд. с мультимедиа проектором
		ЛЗ	Занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.
		СР	Изучение материала по теме лекции, подготовка к тестированию.
10.	Тема 10. Основы учения об инфекции. Инфекционная болезнь.	Л	Лекция-визуализация с элементами проблемной лекции в ауд. с мультимедиа проектором
		ЛЗ	Занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.
		СР	Изучение материала по теме лекции, подготовка к тестированию.
11.	Тема 11. Иммуитет и иммунная система	Л	Лекция-визуализация с элементами проблемной лекции в ауд. с мультимедиа проектором
		ЛЗ	Занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	
		СР	Изучение материала по теме лекции, подготовка к тестированию.
12.	Тема 12. Иммунологические реакции. Молекулярные методы диагностики. Иммунопрофилактика и иммунотерапия	Л	Лекция-визуализация с элементами проблемной лекции в ауд. с мультимедиа проектором
		ЛЗ	Занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.
		СР	Изучение материала по теме лекции, подготовка к тестированию.
13.	Тема 13. Микроорганизмы - возбудители бациллярных и клостридиальных (спорообразующих) инфекционных болезней животных	Л	Лекция-визуализация с элементами проблемной лекции в ауд. с мультимедиа проектором
		ЛЗ	Занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.
		СР	Изучение материала по теме лекции, подготовка к тестированию.
14.	Тема 14. Микроорганизмы - возбудители бактериальных инфекционных болезней животных	Л	Лекция-визуализация с элементами проблемной лекции в ауд. с мультимедиа проектором
		ЛЗ	Занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.
		СР	Изучение материала по теме лекции, подготовка к тестированию.
15.	Тема 15. Микроорганизмы – возбудители микозов, микотоксикозов животных	Л	Лекция-визуализация с элементами проблемной лекции в ауд. с мультимедиа проектором
		ЛЗ	Занятие, посвященное освоению

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
			конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.
		СР	Изучение материала по теме лекции, подготовка к тестированию.
16.	Тема 16. Микробиология кормов	Л	Лекция-визуализация с элементами проблемной лекции в ауд. с мультимедиа проектором
		ЛЗ	Занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.
		СР	Изучение материала по теме лекции, подготовка к тестированию.
17	Тема 17. Микробиология молока и молочных продуктов	Л	Лекция-визуализация с элементами проблемной лекции в ауд. с мультимедиа проектором
		ЛЗ	Занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.
		СР	Изучение материала по теме лекции, подготовка к тестированию.
18	Тема 18. Микробиология мяса и мясопродуктов	Л	Лекция-визуализация с элементами проблемной лекции в ауд. с мультимедиа проектором
		ЛЗ	Занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.
		СР	Изучение материала по теме лекции, подготовка к тестированию.
19	Тема 19. Микробиология яиц и яичной продукции	Л	Лекция-визуализация с элементами проблемной лекции в ауд. с мультимедиа проектором
		ЛЗ	Занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.
		СР	Изучение материала по теме лекции, подготовка к тестированию.

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	
20.	Тема 20. Микрофлора ко- жвенно-мехового сырья и навоза	Л	Лекция-визуализация с элементами проблемной лекции в ауд. с мультимедиа проектором
		ЛЗ	Занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.
		СР	Изучение материала по теме лекции, подготовка к тестированию.

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

Вопросы к опросам по темам

Раздел 1. Общая микробиология.

Тема 1. Микробиология и ее роль в народном хозяйстве.

1. Микробиология, ее место и роль в системе фундаментальных наук.
2. Задачи и перспективы развития микробиологии как прикладной науки в сельскохозяйственном производстве, получении продуктов биотехнологии, охране окружающей среды и других областях народного хозяйства.
3. Общая и специальная микробиология: а) медицинская, б) ветеринарная, г) сельскохозяйственная, д) зооинженерная, е) техническая, ж) космическая.
4. Отрасли микробиологии: бактериология, серология, иммунология, микология, вирусология и др.
5. История открытия микроорганизмов, описательный период микробиологии: А. Левенгук, М.М.Тереховский, Д.С.Самойлович.
6. 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 и других корифеев в развитии науки, народного хозяйства, здравоохранения.

Тема 2. Морфология и физиология микроорганизмов.

1. Морфология основных форм прокариот - шаровидные, палочковидные, извитые.
2. Структурно-морфологические особенности риккетсий, микоплазм, актиномицет, форм бактерий.
3. Размеры микроорганизмов, методы исследований. Поверхностные структуры: капсула, слизистые слои, жгутики, ворсинки, фимбрии; их значение.
4. Строение бактерий, состав и строение клеточных стенок у грамположительных и грамотрицательных бактерий.
5. Эукариотические микроорганизмы: водоросли, простейшие, грибы и их роль в природе и народном хозяйстве.
6. Микроорганизмы неклеточной организации и основные принципы их классификации.
7. Значение открытия Д.И.Ивановского в становлении и развитии вирусологии.
8. Бактерио-, мико-, актинофаги и их роль в природе, сельском хозяйстве, медицине. Вироиды.
9. Современные методы изучения и исследования структуры микробов разных систематических групп.
10. Физиология микроорганизмов и их способность к самостоятельному биосинтезу.
11. Классификация микроорганизмов по способу питания.
12. Рост, размножение микроорганизмов. Способы размножения.

Тема 3. Генетика микроорганизмов.

1. Организация генетического аппарата, внехромосомные наследственности, генетический код, репликация ДНК-микроорганизмов.
2. Формы изменчивости: фенотипическая, генотипическая. Мутации. Спонтанные, индуцированные. Генетические рекомбинации прокариот - трансдукция, трансформация, конъюгация.
3. Генная инженерия ее возможности, области применения ее достижений. Изменение морфологических, культуральных, антигенных и других свойств микроорганизмов.

Тема 4. Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы.

1. Приспособительные возможности микробов к воздействию неблагоприятных условий среды (капсулы, споры, 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. Устойчивость к воздействию внешних факторов споровых и неспоровых микробов.

6. Действие биологических факторов, методов стерилизации на жизнедеятельность микроорганизмов.

7. Характер взаимоотношений между организмами: симбиоз, мутуализм, комменсализм, синергизм, антагонизм, паразитизм, хищничество. Практическое использование данных явлений в народном хозяйстве.

8. Основы консервирования сырья и продуктов на принципах биоза, абиоза, анабиоза и ценоанабиоза.

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

1. Взаимосвязь микроорганизмов со средой обитания.

2. Биоценоз и паразитоценоз.

3. Образование резистентных свойств микробов к факторам среды.

4. Почва - среда обитания для патогенных микроорганизмов.

5. Санитарные показатели воды: микробное число, коли-титр, коли-индекс, биологическое потребление кислорода (БПК), химическое потребление кислорода (ХПК).

6. Вода - среда обитания и фактор передачи патогенной микрофлоры. Методы санитарной оценки воды.

7. Условия загрязнения воздуха микробами, сохранение их жизнеспособности в нем.

8. Аэрозольная передача патогенных микроорганизмов.

9. Методы исследования микрофлоры воздуха, его санитарная оценка, способы предупреждения обсемененности.

10. Микрофлора открытых полостей, органов и систем животных.

11. Роль микрофлоры организма в обмене веществ, в биосинтезе аминокислот, белков, жиров, витаминов, ферментов, углеводов.

12. Дисбактериоз, его причины, следствие и предотвращение. Гнотобиоты. СПФ-животные.

Тема 6. Превращение микроорганизмами соединений углерода.

1. Поддержание равновесия диоксида углерода в воздухе и роль микроорганизмов в этом процессе.

2. Спиртовое брожение.

3. Молочнокислое брожение.

4. Пропионовокислородное брожение. Анаэробное разрушение клетчатки (целлюлозное брожение). Исходные и конечные продукты.

5. Уксуснокислородное брожение. Образование уксусной кислоты при окислении этилового спирта. Распространение, исходные, конечные продукты.

6. Аэробное окисление клетчатки.

7. Практическое использование микроорганизмов для получения белка из отходов растениеводства, животноводства, природного газа.

8. Микробиологические основы защиты окружающей среды от загрязнений.

Тема 7. Превращение микроорганизмами соединений азота.

1. Аммонификация (гниение) азотсодержащих органических соединений (белков, аминокислот, нуклеиновых кислот, мочевины, мочевой, гиппуровой кислот, хитина).

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

3. Азотфиксация. Свободноживущие аэробные, анаэробные азотфиксаторы. Симбиотическая фиксация азота. Получение высокобелковых кормов при использовании азотфиксаторов.

4. Бактериальные удобрения, их значение.

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

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

2. Образование сероводорода из минеральных и органических серосодержащих соединений.

3. Минерализация органических соединений, содержащих железо.

4. Окисление восстановительных (закисных) и восстановление окисных соединений железа. Характеристика микробов.

Тема 9. Антибиотики. Их продуценты. Ограничения их применения в кормлении животных. Пробиотики, пребиотики и премиксы.

1. История открытия, развитие и направление исследований антибиотиков. Значение работ В.А.Манассеина, А.Г.Полотебного, Л.Пастера, И.И. Мечникова, А.Флеминга, З.В.Ваксмана, П.А.Лашенкова, Б.П.Токина и др. ученых по этой проблеме.

2. Продуценты антибиотиков - грибы, актиномицеты, бактерии, клетки, ткани животных и растений.

3. Ограничение в применении лечебных антибиотиков для кормовых целей и защиты растений.

4. Пробиотики и пребиотики. Их роль и значение в животноводстве. Микроорганизмы – пробионты.

5. Премиксы. Применение премиксов в животноводстве.

Раздел II. Инфекция и иммунитет. Особо опасные инфекционные болезни животных.

Тема 10. Основы учения об инфекции.

1. Роль микроорганизмов в возникновении и развитии инфекции.

2. Тропизм микроорганизмов. Патогенность. Вирулентность. Единицы ее измерения.

3. Факторы усиления, ослабления вирулентности. Токсигенность, инвазивность.

4. Пути и способы возникновения, распределения и локализации патогенных микроорганизмов в макроорганизме.

5. Роль макроорганизма и условий внешней среды в возникновении и развитии инфекционного процесса.

Тема 11. Иммунитет и иммунная система.

1. Виды иммунитета. Понятия "Иммунная система", "неспецифическая и специфическая защита организма".

2. Клеточный и гуморальный иммунитеты.

3. Органы иммунной защиты: тимус, фабрициева сумка, лимфоузлы, селезенка, костный мозг, клетки иммунной системы.

4. Антигены, их природа. Иммуноглобулины, их классы, роль в создании иммунитета. Взаимодействие антиген-антитело.

Тема 12. Иммунологические реакции. Молекулярные методы диагностики. Иммунопрофилактика и иммунотерапия.

1. Иммунологические реакции: аллергические, серологические (агглютинации, преципитации, связывания комплемента, метод флуоресцирующих антител, иммуноферментный анализ, полимеразная цепная реакция).

2. Иммунодиагностика.

3. Иммунотерапия.

4. Иммунопрофилактика.

Тема 13. Микроорганизмы - возбудители бациллярных и клостридиальных (спорообразующих) инфекционных болезней животных.

1. Возбудитель сибирской язвы, морфология, физиология возбудителей, культивирование, патогенность, устойчивость, методы микробиологической, иммунологической диагностики и профилактики.

2. Возбудитель столбняка, морфология, физиология возбудителей, культивирование, патогенность, устойчивость, методы микробиологической, иммунологической диагностики и профилактики.

3. Возбудитель ботулизма, морфология, физиология возбудителей, культивирование, патогенность, устойчивость, методы микробиологической, иммунологической диагностики и профилактики.

Тема 14. Микроорганизмы - возбудители бактериальных болезней животных:

1. Возбудители туберкулеза, морфология, физиология возбудителей, культивирование, патогенность, устойчивость, методы микробиологической, иммунологической диагностики и профилактики.

2. Возбудители бруцеллеза, морфология, физиология возбудителей, культивирование, патогенность, устойчивость, методы микробиологической, иммунологической диагностики и профилактики.

3. Возбудители рожи свиней, морфология, физиология возбудителей, культивирование, патогенность, устойчивость, методы микробиологической, иммунологической диагностики и профилактики.

4. Возбудители пастереллеза, морфология, физиология возбудителей, культивирование, патогенность, устойчивость, методы микробиологической, иммунологической диагностики и профилактики.

5. Возбудители эшерихиоза, морфология, физиология возбудителей, культивирование, патогенность, устойчивость, методы микробиологической, иммунологической диагностики и профилактики.

6. Возбудители сальмонеллез, морфология, физиология возбудителей, культивирование, патогенность, устойчивость, методы микробиологической, иммунологической диагностики и профилактики.

Тема 15. Микроорганизмы – возбудители микозов, микотоксикозов и вирусных инфекций животных.

1. Возбудители трихофитии, морфология, физиология возбудителей, культивирование, патогенность, устойчивость, методы микробиологической, иммунологической диагностики и профилактики.

2. Возбудители микроспории, морфология, физиология возбудителей, культивирование, патогенность, устойчивость, методы микробиологической, иммунологической диагностики и профилактики.

3. Возбудители фавуса (парши), морфология, физиология возбудителей, культивирование, патогенность, устойчивость, методы микробиологической, иммунологической диагностики и профилактики.

4. Возбудители аспергиллеза, морфология, физиология возбудителей, культивирование, патогенность, устойчивость, методы микробиологической,

иммунологической диагностики и профилактики.

5. Возбудители флатоксикоза, морфология, физиология возбудителей, культивирование, патогенность, устойчивость, методы микробиологической, иммунологической диагностики и профилактики.

6. Возбудители охратоксикоза морфология, физиология возбудителей, культивирование, патогенность, устойчивость, методы микробиологической, иммунологической диагностики и профилактики.

Раздел III. Основы сельскохозяйственной микробиологии

Тема 16. Микробиология кормов

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 обыкновенного, бурого сена методом активного вентилирования его. Термогенез, выделение метана, возможность самовозгорания сена.

4. Сенаж, условия приготовления, динамика микробиологических и биохимических процессов при сенажировании.

5. Силос. Силосируемые, несилосируемые культуры. Сахарный минимум. Динамика микробиологических процессов при холодном, горячем способах силосования. Применение заквасок и химических консервантов для получения качественного силоса.

6. Повышение питательности корма способом дрожжевания.

7. Микробный белок - основное сырье в биотехнологии белка: гидролизаторы отходов растениеводства, животноводства, нефти, углеводов, водорода.

Тема 17. Микробиология молока и молочных продуктов.

1. Источники загрязнения молока микробами.

2. Фазы развития микроорганизмов в молоке: бактерицидная, смешанной микрофлоры, молочнокислых бактерий, грибов. Влияние температуры на развитие микрофлоры.

3. Пороки молока микробного происхождения: изменение естественного вкуса, запаха, консистенции, цвета.

4. Возбудители инфекционной болезни, передаваемые через молоко.

5. Способы консервирования молока: охлаждения, замораживание, пастеризация, стерилизация, высушивание, засахаривание.

6. Режимы обезвреживания молока от микрофлоры.

7. Микрофлора кисломолочных продуктов - простокваши обыкновенной, мечниковской, южной ряженки, ацидофильной.

8. Продукты смешанного брожения - кефир, кумыс. Микробиология масла, сыров. Микробиологический контроль производства кисломолочных продуктов.

Тема 18. Микробиология мяса и мясных продуктов.

1. Эндогенное и экзогенное обсеменение мяса микроорганизмами. Факторы, способствующие их развитию.

2. Фазы развития микрофлоры мяса и виды порчи: гниение, кислородное брожение, ослизнение, пигментация, плесневение.

3. Методика бактериоскопического исследования при определении свежести мяса. Методы санитарно-микробиологического исследования мяса.

4. Микробиологические процессы в мясе и мясопродуктах при охлаждении, замораживании и хранении в холодных камерах.

5. Влияние санитарно-гигиенических условий на развитие микроорганизмов в мясе при хранении в холодильниках.

Тема 19. Микрофлора яиц и яичной продукции.

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. Их обсеменение. Меры профилактики.

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

Тема 20. Микрофлора кожевенно-мехового сырья и навоз.

1. Изменение микрофлоры кожевенно-мехового сырья при его хранении (загнивание, плесневение, солевые пятна).

2. Кожевенно-меховое сырье как возможный источник инфекционных болезней людей и животных (сибирская язва, бруцеллез, стригущий лишай, чума свиней и др.).

3. Порча шерсти микроорганизмами. Значение ветеринарно-санитарного контроля в кожевенно-меховой промышленности.

4. Асколизация.

5. Микробиологические процессы в навозе.

6. Разложение микроорганизмами клетчатки, азотистых и других соединений навоза.

7. Методы предохранения навоза от потери азота. Превращения фосфора и серы в навозе.

8. Хранение и методы обеззараживания навоза в условиях крупных животноводческих комплексов. Микрофлора различных компостов. Микрофлора торфяных подстилок.

Критерии оценки:

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

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

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

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

Рабочая тетрадь по дисциплине Б1.О.12 микробиология и основы иммунологии

1. Рабочая тетрадь для практических занятий по дисциплине Б1.О.12 микробиология и основы иммунологии. М.: Центр оперативной полиграфии РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2025.

Рабочая тетрадь является новым видом учебно-методического пособия. Пособие содержит необходимые материалы по изучению методов микробиологических исследований. Рабочая тетрадь составлена в соответствии с программой дисциплины Б1.О.12 Микробиология и основы иммунологии. Часть заданий дана в виде немых таблиц и схем, позволяющих обеспечить программированный контроль за усвоением материала. Кроме того, рабочую тетрадь студенты могут использовать в качестве терминологического словаря. В пособие включены вопросы самоконтроля. Рабочая тетрадь предназначена для студентов, обучающихся по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза

Критерии оценивания рабочей тетради по дисциплине.

✓ На «отлично» оценивается работа, если: работа выполнена в заданное время, самостоятельно, с соблюдением последовательности, качественно и творчески; студент правильно выполнил все условия задания, без ошибок и исправлений.

✓ На «хорошо» оценивается работа, если: работа выполнена с соблюдением последовательности, при выполнении отдельных условий допущены не-

большие отклонения; если студент допустил несущественные ошибки или сделаны в работе исправления.

✓ Оценка «удовлетворительно» выставляется, если: работа выполнена в заданное время, самостоятельно, но отдельные условия задания выполнены с ошибками; работа выполнена небрежно или не закончена в срок.

✓ Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если: студент самостоятельно не справился с условиями задания, последовательность выполнения задания нарушена, при выполнении условий задания допущены большие отклонения, работа оформлена небрежно и имеет незавершенный вид; студент только имеет очень слабое представление о дисциплине и недостаточно, или вообще не освоил умения при решении задания.

6.1. Перечень вопросов выносимых к зачету

1. Краткий исторический очерк развития микробиологии.
2. Основоположники микробиологии. Задачи и отраслевые направления.
3. Систематика и классификация микроорганизмов.
4. Принципы современной классификации бактерий по Берги.
5. Виды микроскопии. Устройство светового микроскопа.
6. Морфология микроорганизмов. Основные формы и полиморфизм бактерий.
7. Методы подсчета колоний микроорганизмов.
8. Бактериологические краски. Порядок приготовления препарата. Простой и сложный методы окраски (окраска по Граму).
9. Роль микробов в круговороте углерода.
10. Роль микробов в круговороте азота.
11. Превращение микроорганизмами соединений фосфора, сера и железа.
12. Питание микроорганизмов.
13. Дыхание микроорганизмов.
14. Строение бактериальной клетки.
15. Химический состав бактерий.
16. Рост и размножение микроорганизмов. Фазы размножения.
17. Поступление питательных веществ в микробную клетку.
18. Энергетический обмен.
19. Влияние на микроорганизмы физических факторов.
20. Действие химических веществ на микроорганизмы.
21. Действие биологических факторов на микроорганизмы.
22. Характер взаимоотношений между организмами: симбиоз, мутуализм, комменсализм, синергизм, антагонизм, паразитизм, хищничество.
23. Изменчивость основных признаков микроорганизмов.

- 24.Рекомбинационная изменчивость у бактерий: трансформация, трансдукция, конъюгация.
- 25.Практическое значение изменчивости микроорганизмов.
- 26.Формы проявления изменчивости микроорганизмов.

6.1. Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (экзамен)

1. микробиологии. Задачи и отраслевые направления.
2. Систематика и классификация микроорганизмов. Принципы современной
3. 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).
8. Роль микробов в круговороте углерода.
9. Роль микробов в круговороте азота.
- 10.9.Превращение микроорганизмами соединений фосфора, сера и железа.
- 11.Питание микроорганизмов.
- 12.Дыхание микроорганизмов.
- 13.Строение бактериальной клетки.
- 14.Химический состав бактерий.
- 15.Рост и размножение микроорганизмов. Фазы размножения.
- 16.Поступление питательных веществ в микробную клетку. Энергетический обмен.
- 17.Влияние на микроорганизмы физических факторов.
- 18.Действие химических веществ на микроорганизмы.
- 19.Действие биологических факторов на микроорганизмы.
- 20.19.Характер взаимоотношений между организмами: симбиоз, мутуализм, комменсализм, синергизм, антагонизм, паразитизм, хищничество.
- 21.Изменчивость основных признаков микроорганизмов.
- 22.Рекомбинационная изменчивость у бактерий: трансформация, трансдукция, конъюгация. Практическое значение изменчивости микроорганизмов.
- 23.Формы проявления изменчивости микроорганизмов.
- 24.Предмет и задачи иммунологии.
- 25.Инфекция. Виды инфекции. Патогенность и вирулентность микробов.
- 26.Инфекционная болезнь.

27. Иммунная система и ее функции. Центральные и периферические органы иммунной системы.
28. Иммуитет, его классификация.
29. Иммуитет. Виды иммуитета.
30. Формы иммунного ответа.
31. Аллергия, антигены и антитела.
32. Естественная резистентность макроорганизма .
33. Неспецифические факторы противомикробной защиты.
34. Роль Т- и В-лимфоцитов, макрофагов в иммунном ответе.
35. Иммунодиагностика, иммунотерапия, иммунопрофилактика.
36. метод флуоресцирующих антител, иммуноферментный анализ.
37. Пролиферация и дифференциация клеток костного мозга Вирусы, отличия от бактерий. Противовирусный иммуитет.
38. Микрофлора почвы. Методы исследования.
39. Микрофлора воды, методы исследования. Коли-титр, коли-индекс.
40. Микрофлора воздуха. Методы исследования.
41. Стерилизация. Неполные методы стерилизации.
42. Стерилизация .Полные методы стерилизации.
43. Культуральные свойства микроорганизмов.
44. Подвижность микроорганизмов. Методы исследования.
45. Споры и капсулы. Методы исследования.
46. Методы выделения чистой бактериальной культуры.
47. Определение чувствительности микроорганизмов к антибиотикам методом агаровых дисков.
48. Определение чувствительности микроорганизмов к антибиотикам методом агаровых дисков.
49. Питательные среды для культивирования микроорганизмов, их классификация, требования к ним.
50. Сахаролитические свойства микроорганизмов.
51. Протеолитические свойства микроорганизмов.
52. Гемолитические свойства микроорганизмов.
53. Серологические реакции. Реакция преципитации.
54. Серологические реакции. Реакция агглютинации, ее модификации.
55. Серологические реакции. Реакция связывания комплемента.
- 56.55. Метод флуоресцирующих антител .
57. Иммуноферментный анализ.
58. Метод полимеразной цепной реакции.
59. Патогенные стафилококки.

60. Патогенные стрептококки. Возбудитель мастита крупного рогатого скота.
61. Возбудители туберкулеза с/х животных и птиц.
62. Возбудители бруцеллеза.
63. Возбудитель колибактериоза (эшерихиоза).
64. Возбудители сальмонеллезов с/х животных и птиц.
65. Возбудители клостридиозов (эмкара, некробактериоза).
66. Возбудители клостридиозов (столбняка, ботулизма).
67. Возбудитель рожи свиней.
68. Возбудитель сибирской язвы.
69. Возбудители кормовых микотоксикозов
70. Возбудители дерматомикозов (стригущего лишая).
71. Микрофлора питьевого молока и источники его контаминации.
72. Изменение микрофлоры молока при хранении. Антимикробные фазы молока. Пороки молока. Патогенные микробы, передаваемые через молоко.
73. Снижение бактериальной обсемененности и повышение стойкости молока. Вторичное обсеменение молока после пастеризации.
74. Характеристика основных представителей микрофлоры молочных продуктов
75. Редуктазная проба молока.
76. Резазуриновая проба молока. Количественные методы подсчета микробов в молоке.
77. Микробиология продуктов кисломолочного и смешанного брожения.
78. Микробиология масла.
79. Микробиология сыров.
80. Микробиология мяса. Экзогенное и эндогенное обсеменение мяса микробами.
81. Фазы развития микрофлоры мяса и виды порчи: гниение, кислородное брожение, ослизнение, пигментация, плесневение.
82. Контаминация мясной туши при боенских операциях.
83. Санитарно-микробиологические исследования яиц, меланжа и яичного порошка.
84. Микробиология силоса.
85. Микрофлора парной шкуры. Изменение микрофлоры кожевенно- мехового сырья при его хранении (загнивание, плесневение, солевые пятна). Консервирование.
86. Микрофлора шерсти.
87. Микробиологические процессы в навозе.

- 88. Спиртовое брожение.
- 89. Молочнокислое брожение.
- 90. Маслянокислое брожение.

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

6.4.1 Оценочные средства текущего контроля успеваемости

оценка знаний и умений проводится на каждом занятии:

- на лекционных занятиях - с помощью письменных ответов на вопросы по лекционному курсу,
- на практических занятиях - с помощью выполнения заданий своего варианта и письменных ответов на контрольные вопросы и оформлении результатов работы в виде научного отчета.

6.4.2 Оценочные средства текущего контроля успеваемости: Зачет

Оценка знаний студентов проводится по следующим критериям:

Зачет студенту ставится, если:

1. Знания студента отличаются глубиной и содержательностью, им дается полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы, так и на дополнительные:

- студент логично и последовательно раскрывает вопросы, предложенные в билете;
- студент излагает ответы уверенно, осмысленно и ясно;
- глубокие и обобщенные знания основных понятий психологии, форм и методов организации процесса исследования в психологии.

Студенту зачет по дисциплине не ставится, если:

1. Знания студента не отличаются глубиной и содержательностью, им не дается полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы, так и на дополнительные:

- студент излагает ответы неуверенно, материал неосмыслен;
- обнаружено незнание или непонимание студентом контрольных вопросов;
- допускаются существенные ошибки при изложении ответов на вопросы, которые студент не может исправить самостоятельно.

6.4.3 Оценочные средства промежуточного контроля успеваемости: экзамен

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется традиционная система оценки знаний.

По дисциплине Б1.О.12 Микробиология и основы иммунологии во 2-ом семестре (при очной форме обучения) предусмотрен зачет, в 3-ем семестре экзамен. Оценивание обучающегося представлено в таблице 10

Таблица 10

Применение пятибалльной системы оценки для проверки результатов
итогового контроля - экзамен

Оценка	Критерии оценки
«отлично»	имеет четкое представление о современных методах, применяемых в рамках изучаемой дисциплины; свободно и правильно оперирует предметной и методической терминологией; свободно владеет вопросами экзаменационного билета; подтверждает теоретические знания практическими примерами; дает развернутые ответы на задаваемые дополнительные вопросы; имеет собственные суждения о решении теоретических и практических вопросов, связанных с профессиональной деятельностью.
«хорошо»	имеет представление о современных методах, применяемых в рамках изучаемой дисциплины; знает предметную и методическую терминологию дисциплины; излагает ответы на вопросы экзаменационного билета, ориентируясь на написанное им в экзаменационном листе; подтверждает теоретические знания отдельными практическими примерами; дает ответы на задаваемые дополнительные вопросы.
«удовлетворительно»	имеет посредственное представление о современных методах, применяемых в рамках изучаемой дисциплины; правильно оперирует основными понятиями; отвечает на вопросы экзаменационного билета, главным образом, зачитывая написанное в экзаменационном листе; излагает, главным образом, теоретические знания по вопросам экзаменационного билета; не во всех случаях находит правильные ответы на задаваемые дополнительные вопросы.

«неудовлетворительно»	не имеет представления о современных методах, применяемых в рамках изучаемой дисциплины; не во всех случаях правильно оперирует основными понятиями; отвечает на экзаменационные вопросы, зачитывая их с текста экзаменационного листа; экзаменационные вопросы излагает не в полной мере; не отвечает на дополнительные вопросы
------------------------------	--

Студент, пропустивший занятия, обязан предоставить заполненную рабочую тетрадь по пропущенной лекции или выполненную задачу на компьютере и заполненную рабочую тетрадь для данного занятия и ответить на поставленные вопросы по пропущенным темам. Время отработки пропущенных занятий устанавливается по предварительной договоренности с преподавателем.

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, 2025. — 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: 19.06.2025). — 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, 2025.-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 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

- 1 ФГОС ВО по направлению 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза
- 2 ОПОП ВО по направлению 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза
- 3 Учебный план по направлению 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза

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

- 1) Центральная научная сельскохозяйственная библиотека Россельхозакадемии [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.cnsnb.ru/>, свободный. - Загл. с экрана. - Яз. рус.
- 2) Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.cnsnb.ru/akdil/>, свободный. - Загл. с экрана. - Яз. рус.
- 3) Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. - Режим доступа. - <http://elibrary.ru/>, свободный. - Загл. с экрана. - Яз. рус.

4) Виртуальная библиотека по сельскому хозяйству [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.fadr.msu.ru/rin/library/index.html>, свободный. - Загл. с экрана. - Яз. рус.

5) Математическое моделирование в задачах агрофизики [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.agrophys.ru/Media/Default/Page/Agrophysmagazine/N1/Mikhailenko.pdf>, свободный. - Загл. с экрана. - Яз. рус.

6) Прикладное использование методов линеаризации [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://math.semestr.ru/trend/trend_practice.php, свободный. - Загл. с экрана. - Яз. рус.

7) Яндекс (<http://www.yandex.ru>)

8) Rambler (<http://www.rambler.ru>)

9) АПОРТ (<http://www.aport.ru>)

10) Mail.ru (<https://mail.ru>)

11) Google (<http://www.google.com>)

Информационные технологии:

1. Электронные учебники. 2. Технологии мультимедиа. 3. Технологии Интернет (электронная почта, электронные библиотеки, электронные базы данных).

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья освоение данной дисциплины (модуля) может быть осуществлено частично с использованием дистанционных образовательных технологий: слайд-презентаций лекционных занятий, материалы для самостоятельной работы и контрольно-измерительные материалы.

Программное обеспечение:

1. Операционная система MS Windows XP 2. Операционная система MS Windows 7 3. Операционная система MS Windows 8 Prof 4. Операционная система MS Windows 10 Prof 5. Пакет офисных приложений MS Office 2007 6. Пакет офисных приложений MS Office 2013 7. Пакет программ для просмотра, печати электронных публикаций Acrobat Reader 8. Прикладное программное обеспечение для просмотра электронных документов Foxit Reader 9. Свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных 7-zip

Специализированное программное обеспечение:

1. Компьютерная справочная правовая система Консультант + (бесплатная онлайн-версия для обучения) 2. Система автоматизированного проектирования и черчения Autocad for Students 3. Система трехмерного моделирования деталей Компас 3D Учебная версия для студентов

Программное обеспечение для лиц с ограниченными возможностями

1. Экранная лупа в операционных системах линейки MS Windows 8.
- Экранный диктор в операционных системах линейки MS Windows 8.
- Бесплатная программа экранного доступа NVDA

9 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для лекционного курса необходима компьютерная техника с мультимедийным обеспечением.

Для проведения лабораторного практикума по дисциплине «Общая иммунология» необходима лаборатория, оснащенная газо- и водопроводом, вентиляцией, УФ-лампами для стерилизации помещений, ламинарами и микробиологическими боксами, стерилизационной техникой (автоклавы, стерилизационные шкафы), термостатами, анаэростатами, световыми микроскопами, хроматографами, рН-метрами, шейкерами, водяными банями, тест-системами для идентификации микроорганизмов, лабораторной посудой, посудомоечной машиной, дистиллятором, холодильниками для хранения коллекции микроорганизмов и образцов и необходимыми реактивами для приготовления питательных сред, набором красителей, компьютерная техника с мультимедийным обеспечением. Кроме этого, необходима коллекция культур микроорганизмов и компьютерная техника с мультимедийным обеспечением.

Таблица 7

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных * помещений и помещений для самостоятельной работы (9 учебного корпуса, №228, 229, 231 аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы**
1	2
Корп. № 9, ауд. 228	1. Микроскоп ЛОМО 4 шт. (Инв. № 553890/16, Инв. № 553890/17, Инв. № 553890/18, Инв. № 553890/19). 2. Микроскоп «Аквелон» 15 шт. (Инв. № 558457/29, Инв. № 558457/30, Инв. № 558457/31, Инв. № 558457/32, Инв. № 558457/33, Инв. № 558457/34, Инв. № 558457/35, Инв. № 558457/36, Инв. № 558457/37, Инв. № 558457/38, Инв. № 558457/39, Инв. № 558457/40, Инв. № 558457/41, Инв. № 558457/42, Инв. № 558457/43). 3. Термостат биологический BD 115 2 шт. (Инв. № 558444/4, Инв. № 558444/5). 4. Весы технические электронные SPU 401 OHAUS 1 шт. (Инв. № 35078/3).

	5. Микробиологический пробоотборник воздуха ПУ 1Б 1 шт. (558453/1). 6. Вытяжной шкаф 1 шт. (Инв. № 558626/2). 7. Ламинарный бокс ВЛ-22-600 1 шт. (Инв. № 558459/1). 8. Шкаф для хранения реактивов 1 шт. (Инв. № 558623/4). 9. Стулья 13 шт. 10. Столы 15 шт.
Корп. № 9, ауд. 229	1. Микроскоп ЛОМО 10 шт. (Инв. № 553890/5, Инв. № 553890/6, Инв. № 553890/7, Инв. № 553890/8, Инв. № 553890/9, Инв. № 553890/10, Инв. № 553890/11, Инв. № 553890/12, Инв. № 553890/13, Инв. № 553890/14, Инв. № 553890/15). 2. Микроскоп «Аквелон» 14 шт. (Инв. № 558457/15, Инв. № 558457/16, Инв. № 558457/17, Инв. № 558457/18, Инв. № 558457/19, Инв. № 558457/20, Инв. № 558457/21, Инв. № 558457/22, Инв. № 558457/23, Инв. № 558457/24, Инв. № 558457/25, Инв. № 558457/26, Инв. № 558457/27, Инв. № 558457/28). 3. Термостат биологический BD 115 3 шт. (Инв. № 558444/1, Инв. № 558444/2, Инв. № 558444/3). 4. Весы технические электронные SPU 401 ОНАУС 1 шт. (Инв. № 35078/2). 5. Микробиологический пробоотборник воздуха ПУ 1Б 1 шт. (Инв. № 558453/2). 6. Инфракрасная горелка Bacteria safe 1 шт. (Инв. № 558456). 7. Прибор вакуумного фильтрования для анализа воды (вакуумная станция) ПВФ 35/3Б 1 шт. (Инв. № 558454). 8. Ламинарный бокс ВЛ-22-1200 1 шт. (Инв. № 558451/2). 9. Шкаф для хранения реактивов 1 шт. (Инв. № 558623/2-3). 10. Стулья 13 шт.

Корп. № 9, ауд. 231	1. Микроскоп ЛОМО 4 шт. (Инв. № 553890/1, Инв. № 553890/2, Инв. № 553890/3, Инв. № 553890/4). 2. Микроскоп «Аквелон» 14 шт. (Инв. № 558457/1, Инв. № 558457/2, Инв. № 558457/3, Инв. № 558457/4, Инв. № 558457/5, Инв. № 558457/6, Инв. № 558457/7, Инв. № 558457/8, Инв. № 558457/9, Инв. № 558457/10, Инв. № 558457/11, Инв. № Инв. № Инв. № 558457/12, Инв. № 558457/13, Инв. № 558457/14). 3. Термостат биологический BD 115 1 шт. (Инв. № 558444/4). 4. Микробиологический пробоотборник воздуха ПУ 1Б 1 шт. (Инв. № 558453/1). 5. Весы технические электронные SPU401 ОНАУС 1 шт. (Инв. № 35078/1). 6. Вытяжной шкаф 1 шт. (Инв. № 558626). 7. Шкаф вандалоустойчивый 1 шт. 8. Мультимедийный проектор 1 шт. 9. Шкаф для хранения реактивов 1 шт. (Инв. № 558623/1). 10. Стулья 13 шт. 11. Столы – 17 шт.
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова Читальный зал периодических изданий (каб. № 132)	Компьютеры – 1 шт. Столы – 28 шт. Периодические издания в открытом доступе Wi-fi
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова Компьютерный читальный зал (каб. № 133)	Компьютеры – 17 шт. Столы – 28 шт. Учебная литература в открытом доступе
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова Компьютерный читальный зал (каб. № 144)	Компьютеры – 20 шт. Столы – 39 шт. Wi-fi
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова Справочно – библиографический отдел (каб. № 138)	Компьютеры – 2 шт. Столы – 13 шт. Справочные и библиографические издания в открытом доступе Wi-fi
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова Холл 2 этажа (зал традиционных каталогов)	Столы – 8 шт. Wi-fi
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова Отдел библиотечного обслуживания по направлению механики и энергетики (27 уч. корпус) Читальный зал (каб. № 202)	Компьютеры – 4 шт. Столы – 12 шт. Справочные и библиографические издания, учебная литература в открытом доступе Wi-fi
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова Отдел библиотечного обслуживания по направлению природо-	Компьютеры – 3 шт. Столы – 15 шт. Справочные и библиографические издания, периодика в открытом доступе Wi-fi

дообустройство (28 уч. корпус) Учебный читальный зал (каб. № 223)	
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова Отдел библиотечного обслуживания по направлению природообустройство (29 уч. корпус) Научный читальный зал (каб. № 123)	Компьютеры – 13 шт. Столы – 45 шт. Справочные и библиографические издания, периодика в открытом доступе Wi-fi
Общежитие №8. Комната для самоподготовки	Телевизор, доска, большой стол на 12 человек, стулья

Для проведения учебных занятий по дисциплине Б1.О.12 Микробиология и основы иммунологии 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.

10. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Необходимо регулярно посещать лекционные занятия, внимательно слушать лектора, обязательно записывать основные положения, так как лекций немного, материал дается в сжатой форме, но на лекциях всегда приводятся самые современные данные по изучаемой дисциплине, которых может не быть в учебниках.

Изучение дисциплины «Общая иммунология» имеет ряд особенностей, связанных прежде всего с тем, что в данной дисциплине анализируют санитарно-показательные микроорганизмы, которые являются условными патогенами. При работе с такими микроорганизмами требуется повышенное внимание и осторожность. Лабораторные работы и практические занятия проводятся в специально оборудованных для работы с микроорганизмами учебных лабораториях. Студент должен посещать занятия в белом халате, знать технику безопасности и правила работы в микробиологической лаборатории. Каждый студент должен иметь свое рабочее место, оснащенное микроскопом и необходимым оборудованием для приготовления препаратов. Рабочее место студент должен содержать в чистоте и порядке. Работа в микробиологической лаборатории требует особого внимания и аккуратности. Учащийся самостоятельно выполняет лабораторную работу, полученные результаты заносит в рабочую тетрадь и за 10 мин. до окончания занятия защищает работу у преподавателя.

Самостоятельная работа студента, направленная на углубление и закрепление знаний студента, должна заключаться в подготовке к каждому занятию путем изучения соответствующих разделов учебников и практикума, необходимо также запоминать латинские названия микроорганизмов.

Самостоятельная работа студентов предполагает пользование учебно-методическими материалами, рекомендованными как список основной, дополнительной литературы и электронных ресурсов

10.1. Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший занятия обязан отработать их в течение двух недель после пропуска по договоренности с преподавателем и лаборантом, предоставляющим студенту культуры микроорганизмов, реактивы и материалы для отработки. После отработки результаты предъявляются дежурному преподавателю, который проводит защиту отработанного занятия студентом. Занятие считается отработанным, если в рабочей тетради тетради студента стоит подпись преподавателя, дата отработки, а в Журнале по отработке занятий сделана соответствующая запись студентом, отрабатывающим занятие, имеются подписи проверившего отработанное преподавателя и лаборанта ка-

федры. При невозможности отработать занятие в учебной лаборатории преподаватель может требовать у студента конспект по пропущенной теме.

11. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Необходимо неукоснительно требовать от студентов соблюдения правил техники безопасности при работе с микроорганизмами. При проведении лабораторного практикума необходимо делить группу студентов на подгруппы, чтобы число студентов на преподавателя не превышало 10-12 чел. В противном случае обеспечить безопасность студентов и качество выполняемой ими работы весьма затруднительно. При проведении микробиологических посевов подгруппа делится на бригады по 2-3 человека. Защита лабораторной работы подразумевает представление преподавателю оформленной рабочей тетради, приготовленных препаратов и способность учащегося ответить на вопросы по теме работы. Для планомерного освоения дисциплины целесообразно каждое занятие задавать для самостоятельного изучения конкретные разделы по учебнику и практикуму в соответствии с изучаемой темой. Желательно использовать подходящие для высшей школы элементы суггестопедической учебной системы и при возможности - модель «погружения в предмет», что несомненно облегчит учащимся запоминание большого объема информации.

Устные опросы проводятся с использованием принципов интерактивного обучения.

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, прочитать 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;

b. 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;

c. 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 обу-

чающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Разработчики

ст. преп. Д.В. Снегирев
«08» июня 2025 г.



д.б.н., профессор Р.Т. Маннапова
«08» июня 2025 г.



РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Микробиология и основы иммунологии» ОПОП ВО по направлению 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, направленность Технологии пищевой безопасности (квалификация выпускника – бакалавр)

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 «Общая иммунология» по направлению - 36.03.01 – Ветеринарно-санитарная экспертиза (бакалавриат), 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 «Микробиология и основы иммунологии» (далее по тексту Программа), соответствует требованиям ФГОС по направлению 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза.
2. Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.
3. Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к вариативной части учебного цикла – Б1.О.12.
4. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС направления 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза с учётом учебного плана по данному направлению и примерной программы.
5. В соответствии с Программой за дисциплиной «Микробиология и основы иммунологии», закреплены компетенции ОПК - 2, ОПК - 6. Дисциплина «Микробиология и основы иммунологии» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.
6. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

7. Содержание учебной дисциплины, представленной Программы, соответствует рекомендациям примерной программы по ветеринарии, рекомендуемой для данного направления подготовки, что также соответствует требованиям к Программам в части соответствия и ориентации на область профессиональной деятельности, а также запросам экономики и рынка труда.

8. Общая трудоёмкость дисциплины «Микробиология и основы иммунологии», составляет 6 зачётных единиц (216 часов), что соответствует рекомендациям примерной программы для направлений подготовки по Ветеринарно-санитарной экспертизе.

9. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и по вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Микробиология и основы иммунологии», взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза 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 в профессиональной деятельности бакалавра по данному направлению подготовки

10. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

11. Программа дисциплины «Микробиология и основы иммунологии», предполагает занятия в интерактивной форме.

12. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза.

13. 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 во 2-ом семестре и в 3-ем семестре экзамен, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины учебного цикла Б1.О.12 ФГОС направления 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза.

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

15. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 5 источников, дополнительной литературой – 7 наименований, - соответствуют требованиям ФГОС направления - соответствуют требованиям ФГОС направления 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза.

16. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Микробиология и основы иммунологии», обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

17. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Микробиология и основы иммунологии».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Микробиология и основы иммунологии», ОПОП ВО по направлению 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, (квалификация (степень) выпускника – бакалавр), (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 2025 г.

Рецензия рассмотрена на заседании кафедры микробиологии и иммунологии, протокол № 7 от 16 июня 2025 г.

Заведующий кафедрой
Микробиологии и иммунологии

д.б.н., доцент А. В. Козлов
«16» июня 2025 г.