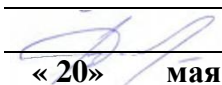


**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультетов ветеринарной
медицины и биотехнологического
факультета, профессор

 В.С. Скрипкин
« 20 » мая 2022 г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.24 Микробиология и иммунология

Шифр и наименование дисциплины по учебному плану

36.03.01 - Ветеринарно-санитарная экспертиза

Код и наименование направления подготовки/специальности

Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов животноводства

Наименование профиля подготовки/специализации/магистерской программы

Бакалавр

Квалификация выпускника

Очная, заочная

Форма обучения

2022

год набора на ОП

Ставрополь, 2022

1. Цель дисциплины

Целью освоения дисциплины «Микробиология и иммунология» являются ознакомить студентов с ролью микроорганизмов в природе и человеческой деятельности, научить студентов определять основные свойства микроорганизмов, вызывающих инфекционные заболевания у животных и человека, проводить диагностику заболеваний.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции*	Код(ы) и наименование (-ия) индикатора(ов) достижения компетенций**	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-4 Способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач	ОПК-4.1 Способен применять современные методы и технологии в профессиональной деятельности с интерпретацией полученных результатов	Знания: способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия; методы решения задач профессиональной деятельности.
	Умения: способен применять современные технологии и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты; использует технические возможности современного специализированного оборудования.	
	ОПК-4.2 Способен использовать навыки работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных задач при проведении исследований и разработке новых технологий	Навыки/ трудовые действия: способен использовать навыки работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных задач при проведении исследований и разработке новых технологий.
	Знания: способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия; методы решения задач профессиональной деятельности.	
Умения: способен применять современные технологии и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты; использует технические возможности современного специализированного оборудования.		

		<p>Навыки/ трудовые действия: способен использовать навыки работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных задач при проведении исследований и разработке новых технологий.</p>
--	--	--

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.24 «Микробиология и иммунология» является дисциплиной *обязательной части программы бакалавриата.*

Изучение дисциплины осуществляется:

- для студентов очной формы обучения – в 3-4 семестрах;
- для студентов заочной формы обучения – на 2 курсе.

Для освоения дисциплины «Микробиология и иммунология» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин бакалавриата «Биология», «Цитология и гистология», «Основы физиологии и патофизиологии».

Освоение дисциплины «Микробиология и иммунология» является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин:

- Правоведение и ветеринарное законодательство;
- Экономика организация, основы маркетинга в перерабатывающей промышленности;
- Радиобиология;
- Экология;
- Биологическая и экологическая безопасность продукции;
- Вирусология;
- Санитарная микробиология;
- Патологическая анатомия животных;
- Инфекционные болезни;
- Фармакология, ядовитые и лекарственные растения;
- Биохимия;
- Токсикология;
- Акушерство;
- Стандартизация, сертификация, управление качеством продуктов животного происхождения;
- Производственный ветеринарно-санитарный контроль;
- Организация государственного ветеринарного надзора;
- Пограничный государственный ветеринарный надзор;
- Ветеринарно-санитарная экспертиза на рынках;
- Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов растениеводства;
- Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов птицеводства;
- Судебная ветеринарно-санитарная экспертиза;
- Ветеринарная санитария;
- Ветеринарно-санитарная экспертиза;
- Технология мяса, мясных продуктов;
- Технология хранения и переработки продукции животноводства;
- Технология молока и молочных продуктов;
- Технология хранения и переработки продукции растениеводства;
- Биология и патология рыб;
- Биология и патология пчел;
- Экспертиза и контроль биопрепаратов.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины «Микробиология и иммунология» в соответствии с рабочим учебным планом и ее распределение по видам работ представлены ниже.

Очная форма обучения

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоятельная работа, час	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации (форма контроля)
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия			
3,4	108/5	36	-	36	72	36	Зачет, Экзамен
<i>в т.ч. часов в интерактивной форме</i>		8	-	8	-	-	-
<i>практической подготовки (при наличии)</i>		-	-	-	-	-	-

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифференцированный зачет	Консультации и перед экзаменом	Экзамен
3-4	180/5	-	-	0,12	-	2	0,25

Заочная форма обучения

Курс	Трудоемкость час/з.е.	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоятельная работа, час	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации (форма контроля)
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия			
2	180/5	6	-	8	157	9	Экзамен Контрольная работа
<i>в т.ч. часов в интерактивной форме</i>		2	-	2	-	-	-
<i>практической подготовки (при наличии)</i>		-	-	-	-	-	-

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел						
		Контрольная работа	Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифференцированный зачет	Консультации перед экзаменом	Экзамен
2	180/5	0,2	-	-	-	-	2	0,25

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Очная форма обучения

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций**	Код индикаторов достижения компетенций
		Всего	Лекции	Семинарские занятия		Самостоятельная работа			
				Практические	Лабораторные				
1	Систематика и морфология микроорганизмов.	20	4	-	8	8	Контрольная работа №1, коллоквиум №1	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу. Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.	ОПК-4.1 ОПК-4.2
2	Генетика и размножение микроорганизмов.	10	2	-		8	Устный опрос	Средство контроля знаний студентов, способствующее установлению непосредственного контакта между преподавателем и студентом, в процессе которого преподаватель получает широкие возможности для изучения индивидуальных особенностей усвоения студентами учебного материала.	ОПК-4.1 ОПК-4.2

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций**	Код индикаторов достижения компетенций
		Всего	Лекции	Семинар ские занятия		Самостоятельная работа			
				Практические	Лабораторные				
3	Физиология микроорганизмов. Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы.	16	4	-	4	8	Коллоквиум №2	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.	ОПК-4.1 ОПК-4.2
4	Учение об инфекции. Виды инфекции. Свойства болезнетворных микробов. Иммунитет. Реакции иммунитета. Аллергия. Аллергическая диагностика инфекционных болезней.	22	6	-	6	10	Коллоквиум №3	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.	ОПК-4.1 ОПК-4.2
5	Принципы изготовления и биологического контроля биопрепаратов.	10	2	-	-	8	Творческое задание	Частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.	ОПК-4.1 ОПК-4.2

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций**	Код индикаторов достижения компетенций
		Всего	Лекции	Семинарские занятия		Самостоятельная работа			
				Практические	Лабораторные				
6	Микробиология сельскохозяйственной продукции и микробиологический контроль продуктов переработки.	20	6	-	4	10	Творческое задание, контрольная работа №2	Частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся. Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.	ОПК-4.1 ОПК-4.2
7	Частная микробиология и микология.	46	12	-	14	20	Коллоквиум №4 Контрольная №3, №4	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися. Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.	ОПК-4.1 ОПК-4.2
	Практическая подготовка								
	Промежуточная аттестация	36					экзамен		

№ ПП	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций**	Код индикаторов достижения компетенций
		Всего	Лекции	Семинарские занятия		Самостоятельная работа			
				Практические	Лабораторные				
Итого		180	36		36	72			

Заочная форма обучения

№ ПП	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций**	Код индикаторов достижения компетенций
		Всего	Лекции	Семинарские занятия		Самостоятельная работа			
				Практические	Лабораторные				
1	Систематика и морфология микроорганизмов.	22	-	-	2	20	Устный опрос	Средство контроля знаний студентов, способствующее установлению непосредственного контакта между преподавателем и студентом, в процессе которого преподаватель получает широкие возможности для изучения индивидуальных особенностей усвоения студентами учебного материала.	ОПК-4.1 ОПК-4.2

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций**	Код индикаторов достижения компетенций
		Всего	Лекции	Семинарские занятия		Самостоятельн ая работа			
				Практические	Лабораторные				
2	Генетика и размножение микроорганизмов.	20	-	-	-	20	Устный опрос	Средство контроля знаний студентов, способствующее установлению непосредственного контакта между преподавателем и студентом, в процессе которого преподаватель получает широкие возможности для изучения индивидуальных особенностей усвоения студентами учебного материала.	ОПК-4.1 ОПК-4.2
3	Физиология микроорганизмов. Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы.	22	2	-	-	20	Устный опрос	Средство контроля знаний студентов, способствующее установлению непосредственного контакта между преподавателем и студентом, в процессе которого преподаватель получает широкие возможности для изучения индивидуальных особенностей усвоения студентами учебного материала.	ОПК-4.1 ОПК-4.2

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций**	Код индикаторов достижения компетенций
		Всего	Лекции	Семинарские занятия		Самостоятельная работа			
				Практические	Лабораторные				
4	Учение об инфекции. Виды инфекции. Свойства болезнетворных микробов. Иммуитет. Реакции иммунитета. Аллергия. Аллергическая диагностика инфекционных болезней.	24	2	-	2	20	Устный опрос	Средство контроля знаний студентов, способствующее установлению непосредственного контакта между преподавателем и студентом, в процессе которого преподаватель получает широкие возможности для изучения индивидуальных особенностей усвоения студентами учебного материала.	ОПК-4.1 ОПК-4.2
5	Принципы изготовления и биологического контроля биопрепаратов.	20	-	-	-	20	Устный опрос	Средство контроля знаний студентов, способствующее установлению непосредственного контакта между преподавателем и студентом, в процессе которого преподаватель получает широкие возможности для изучения индивидуальных особенностей усвоения студентами учебного материала.	ОПК-4.1 ОПК-4.2

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций**	Код индикаторов достижения компетенций
		Всего	Лекции	Семинарские занятия		Самостоятельная работа			
				Практические	Лабораторные				
6	Микробиология сельскохозяйственной продукции и микробиологический контроль продуктов переработки.	29	2	-	2	27	Творческое задание	Частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.	ОПК-4.1 ОПК-4.2
7	Частная микробиология и микология.	34	2		2	30	Устный опрос	Средство контроля знаний студентов, способствующее установлению непосредственного контакта между преподавателем и студентом, в процессе которого преподаватель получает широкие возможности для изучения индивидуальных особенностей усвоения студентами учебного материала.	ОПК-4.1 ОПК-4.2
	Контрольная точка по всем темам дисциплины	9							
	Практическая подготовка								
	Промежуточная аттестация						экзамен		

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций**	Код индикаторов достижения компетенций
		Всего	Лекции	Семинарские занятия		Самостоятельная работа			
				Практические	Лабораторные				
	Итого	180	8	-	8	157			

5.1. Лекционный курс с указанием видов интерактивной формы проведения занятий*

Тема лекции (и/или наименование раздел) (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка	
		очная форма	заочная форма
Систематика и морфология микроорганизмов.	Предмет и задачи микробиологии. История развития микробиологии. Классификация микроорганизмов класса бактерий.	2	
	Морфология и анатомическое строение прокариот, грибов. Рост и размножение бактерий. (Лекция-визуализация*)	2/2*	
Генетика и размножение микроорганизмов.	Основы генетики микроорганизмов. Механизмы модификации и мутации у бактерий, механизмы трансформации, трансдукции и конъюгации. Генетическая инженерия в микробиологии.	2	
Физиология микроорганизмов. Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы.	Химический состав микробной клетки. Механизм и типы питания микробов. Классификация микробов по типам дыхания.	2	2
	Действие на микроорганизмы физических, химических и биологических факторов.	2	
Учение об инфекции. Виды инфекции. Свойства болезнетворных микробов. Иммунитет. Реакции иммунитета. Аллергия. Аллергическая диагностика инфекционных болезней.	Сущность инфекции. Источники инфекции. Периоды в развитии инфекционных болезней, характерные черты инфекционных болезней.	2	
	Задачи и история иммунологии. Организация и сущность иммунного ответа организма на экзогенные антигены. Антигены, свойства полноценных и неполноценных антигенов, их классификация. Характеристика антител, их природа и механизм образования. (Лекция-визуализация*)	2/2*	2/2*
	Аллергены. Механизм реакции гиперчувствительности немедленного и	2	

Тема лекции (и/или наименование раздел) (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка	
		очная форма	заочная форма
	замедленного типа. Аллергическая диагностика инфекционных болезней.		
Принципы изготовления и биологического контроля биопрепаратов.	Общие принципы приготовления и применения диагностических, лечебных и профилактических препаратов. Особенности контроля биологических препаратов.	2	
Микробиология сельскохозяйственной продукции и микробиологический контроль продуктов переработки.	Микробиология продуктов животноводства и птицеводства. Микробиология молочных продуктов.	2	2
	Микрофлора мяса и мясных продуктов. Микробиология яиц и яичных продуктов сельскохозяйственной птицы.	2	
	Микробиология продукции растениеводства. Микробиология кормов. Использование молочнокислого брожения в кормопроизводстве. (Лекция-визуализация*)	2/2*	
Частная микробиология и микология.	Почвенные инфекции. Возбудитель сибирской язвы. (Лекция-визуализация*)	2/2*	2
	Патогенные микобактерии. Возбудители туберкулеза сельскохозяйственных животных и паратуберкулеза крупного рогатого скота.	2	
	Грамположительные палочки правильной формы, не образующие спор. Возбудители рожи свиней и листериоза. Методы лабораторной диагностики.	2	
	Патогенные спирохеты. Возбудители кампилобактериоза, лептоспироза животных, дизентерии свиней.	2	
	Микроскопические грибы. Возбудители микотоксикозов. Возбудители аспергиллотоксикозов, фузариотоксикоза. Методы лабораторной диагностики.	2	
	Общая характеристика возбудителей бактериальных кишечных инфекций. Семейство кишечных бактерий. Род Escherichia Род Salmonella. Род Vibrio. Возбудитель ботулизма.	2	
Итого		36/8*	8/2*

5.2. Лабораторные занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме*

Наименование раздела дисциплины	Формы проведения и темы занятий (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Всего часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка

		очная форма		заочная форма	
		прак	лаб	прак	лаб
Систематика и морфология микроорганизмов.	Техника безопасности при работе с микроорганизмами. Основные формы бактерий. Бактериологические краски. Методика приготовления препарата для микроскопии. Простой метод окрашивания.		2		
	Сложные методы окрашивания. Окраска по Граму. Окраска по Циль-Нильсену. Биологическое значение образования спор и капсул, методы их окрашивания.		2		2
	Измерение величины микробов. Изучение подвижности бактерий.		2		
	Микроскопические грибы: плесневые грибы и дрожжи. Их морфологические особенности. <i>(Круглый стол)</i>		2/2*		
Физиология микроорганизмов. Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы.	Методы стерилизации питательных сред и посуды. Приготовление питательных сред для культивирования микроорганизмов, их классификация. Методы культивирования аэробных, микроаэрофильных и анаэробных бактерий. Микрофлора воды, почвы, воздуха.		2		2
	Методы выделения чистых культур бактерий. Культуральные свойства микроорганизмов. Ферментативные свойства бактерий.		2		
Учение об инфекции. Виды инфекции. Свойства болезнетворных микробов. Иммунитет. Реакции иммунитета. Аллергия. Аллергическая диагностика инфекционных болезней.	Лабораторные модели для изучения патогенных свойств микробов. Методы заражения лабораторных животных. Правила взятия, консервирования и транспортировки патологического материала. Оформление экспертизы на бактериологическое исследование.		2		
	Иммунитет и реакции иммунитета. Постановка и учет реакции преципитации (РП). Сущность и постановка реакции агглютинации (РА). <i>(Деловая игра.)</i>		2/2*		2/2*
	Учет РА. Сущность реакции связывания комплемента (РСК). Постановка и учет розбенгалпробы (РБП). Аллергическая диагностика инфекционных болезней. <i>(Круглый стол)</i>		2		
Микробиология сельскохозяйственной продукции и микробиологический контроль продуктов переработки.	Первичная микрофлора молока. Изменение состава микроорганизмов молока при хранении и транспортировке. Пороки молока микробного происхождения. Микрофлора кисломолочных продуктов, сливочного масла, сыра.		2		2
	Эндогенное и экзогенное обсеменение		2		

	мяса. Пороки мяса. Порча яиц. Микрофлора рыбы и рыбных продуктов.				
Частная микробиология и микология.	Возбудитель сибирской язвы. Клостридиозы. Методы диагностики, биопрепараты.		2		2
	Изучение биологических свойств возбудителей бруцеллеза и туляремии. Методы лабораторной диагностики.		2		
	Занятие в Ставропольской межобластной ветеринарной лаборатории. (<i>Круглый стол</i>)		2/2*		
	Возбудители рожи свиней и листериоза. Дифференциальная диагностика, биопрепараты.		2		
	Возбудители сальмонеллеза, эшерихиозов животных. Дифференциальная диагностика. Биопрепараты. (<i>Круглый стол</i>)		2/2*		
	Лабораторная диагностика микоплазмозов, риккетсиозов и хламидиозов. Биопрепараты.		2		
	Лабораторная диагностика микотоксикозов.		2		
	Контрольная работа (аудиторная)				
Итого			36/8*		8/2*

5.3. Курсовой проект (работа) учебным планом предусмотрен не предусмотрен.

5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Виды самостоятельной работы	Очная форма, часов		Заочная форма, часов	
	к текущему контролю	к промежуточной аттестации	к текущему контролю	к промежуточной аттестации
Подготовка к устному опросу	4		111	
Подготовка к контрольной работе	24			
Подготовка к творческому заданию	10		7	
Подготовка к коллоквиуму	24			
Контрольная точка по всем темам дисциплины			9	
Изучение учебной литературы, ответы на вопросы и тестовые задания самоконтроля, самостоятельное решение задач	10		30	
ИТОГО	72		157	

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

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	Семестры									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Использует технические возможности современного специализированного оборудования, методы решения задач профессиональной деятельности	технологии		■								
	Б1.О.09 Математические основы обработки данных			■							
	Б1.О.23 Микробиология и иммунология			+	+						
	Б1.О.24 Вирусология					■					
	Б1.О.25 Санитарная микробиология					■					
	Б1.О.31 Введение в специальность	■									
	Б1.О.32 Общая биотехнология и генная инженерия			■							
	Б2.О.01(У) Обще-профессиональная практика		■								
	Б2.О.02(П) Технологическая практика				■						
ОПК-4.2 - Способен применять современные технологии и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты	Б3.02 Выполнение и защита выпускной квалификационной работы								■		
	Б1.О.08 Офисные компьютерные технологии		■								
	Б1.О.09 Математические основы обработки данных			■							
	Б1.О.23 Микробиология и иммунология			+	+						
	Б1.О.24 Вирусология					■					
	Б1.О.25 Санитарная микробиология					■					
	Б1.О.31 Введение в специальность	■									
	Б1.О.32 Общая биотехнология и генная инженерия			■							
	Б2.О.01(У) Обще-профессиональная практика		■								
	Б2.О.02(П) Технологическая практика				■						
	Б3.02 Выполнение и защита выпускной квалификационной работы									■	
	Б1.О.32 Общая биотехнология и генная инженерия			■							
	Б2.О.01(У) Обще-профессиональная практика		■								
Б2.О.02(П) Технологическая практика				■							
Б3.02 Выполнение и защита выпускной квалификационной работы									■		

Заочная форма обучения

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	Курс				
		1	2	3	4	5
ОПК-4.1 - Использует технические возможности современного специализированного оборудования, методы решения	Б1.О.08 Офисные компьютерные технологии		■			
	Б1.О.09 Математические основы обработки данных		■			
	Б1.О.23 Микробиология и иммунология		+			
	Б1.О.24 Вирусология			■		
	Б1.О.25 Санитарная микробиология			■		
	Б1.О.31 Введение в специальность	■				
	Б1.О.32 Общая биотехнология и генная инженерия		■			
	Б2.О.01(У) Обще-профессиональная практика	■				
Б2.О.02(П) Технологическая практика			■			

Индикатор компетенции (код и содержание) задач профессиональной деятельности	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	Курс				
		1	2	3	4	5
	Б3.02 Выполнение и защита выпускной квалификационной работы					
ОПК-4.2 - Способен применять современные технологии и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты	Б1.О.08 Офисные компьютерные технологии					
	Б1.О.09 Математические основы обработки данных					
	Б1.О.23 Микробиология и иммунология		+			
	Б1.О.24 Вирусология					
	Б1.О.25 Санитарная микробиология					
	Б1.О.31 Введение в специальность					
	Б1.О.32 Общая биотехнология и генная инженерия					
	Б2.О.01(У) Обще-профессиональная практика					
	Б2.О.02(П) Технологическая практика					
	Б3.02 Выполнение и защита выпускной квалификационной работы					

7.2. Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине «Микробиология и иммунология» проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по её корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Микробиология и иммунология» проводится в виде зачета и экзамена.

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки «ЗАЧТЕНО», «НЕ ЗАЧТЕНО» и «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» для экзамена.

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки качества освоения образовательной программы. Оценка проводится при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся. Рейтинговая оценка знаний является интегрированным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине.

Состав балльно-рейтинговой оценки студентов очной формы обучения

Для студентов **очной формы обучения** знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций***	Максимальное количество баллов
---------------------	--	--------------------------------

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций***	Максимальное количество баллов
1.	Устный опрос №1	4
2.	Контрольная работа №1, №2, №3, №4	20
3.	Коллоквиум №1, №2, №3, №4	26
4.	Творческое задание №1, №2	10
Сумма баллов по итогам текущего контроля		60
Активность на лекционных занятиях		10
Результативность работы на лабораторных занятиях		15
Поощрительные баллы (написание статей, участие в конкурсах, победы на олимпиадах, выступления на конференциях и т.д.)		15
Итого		100

Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций

Критерии оценки посещения и работы на **лекционных занятиях** (максимально 10 баллов)

10 баллов – Обучающийся посетил все лекции, активно работал на них в полном соответствии с требованиями преподавателя. За каждый пропуск лекции из общей суммы баллов вычитается количество баллов, соответствующее количеству, приходящемуся на одно лекционное занятие. При этом за замечание преподавателя по поводу отсутствия активного участия обучающегося в восприятии и обсуждении рассматриваемых вопросов от общей суммы баллов вычитается 3 балла за каждую лекцию.

Результативность работы на лабораторных занятиях оценивается преподавателем по результатам устных опросов, активности участия в занятиях, проводимых в интерактивной форме, и качеству выполнения заданий в рабочей тетради по дисциплине:

1 балл – за оцененное на «отлично» выполнение заданий рабочей тетради по каждой из 9 тем (максимум – 9 баллов);

1 балл – за каждый устный ответ на семинарском занятии, оцененный на «хорошо» и «отлично»; **0,5 балла** – за каждый устный ответ на семинарском занятии, оцененный на «удовлетворительно» (максимум – 2 балла);

1 балл – за активное участие в занятиях, проводимых в интерактивной форме (максимум – 4 балла).

Рейтинговая оценка знаний при проведении текущего контроля успеваемости **на контрольных точках** позволяет обучающемуся набрать до 60 баллов. Знания, умения и навыки по формируемым компетенциям оцениваются по результатам следующих форм контроля.

Письменный ответ (знания) – средство сплошного группового контроля знаний по определенной теме.

Критерии оценки ответа на 1 вопрос

2 балла - выставляется, когда студентом дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, явлений; ответ изложен литературным языком с использованием современной экономической терминологии.

1,5 балла - выставляется, когда студентом дан развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, в основном раскрыт обсуждаемый вопрос; в ответе прослеживается логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий и явлений; ответ изложен литературным языком с использованием экономической терминологии, но могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.

1 балл - выставляется, когда студентом дан не полный ответ на поставленный вопрос, слабо раскрыты основные положения вопросов; в ответе нарушается структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий; в процессе ответа используется экономическая терминология, но студентом допускаются недочеты в определении понятий и не исправляются самостоятельно в процессе ответа.

0,5 балла - дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

0 баллов - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

Практико-ориентированные и ситуационные задачи – задачи направленные на использование приобретенных знаний и умений в практической деятельности

а) репродуктивного уровня (умения), позволяющие оценивать и диагностировать способность обучающегося применять имеющиеся знания при решении профессиональных задач (значение и методику расчета показателей);

Критерии оценки

2,0 балла. Задача решена в обозначенный преподавателем срок. В решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом. Сделаны правильные выводы.

1,5 балла. Задача решена своевременно в целом верно, но допущены незначительные ошибки, не искажающие выводы

1,0 балл. Задача решена с задержкой в целом верно, но допущены незначительные ошибки, не искажающие выводы.

б) реконструктивного уровня (умения, навыки), позволяющие оценивать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей;

Критерии оценки

3 балла. Задача решена в обозначенный преподавателем срок. В решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом. Сделаны правильные выводы.

2,5 балла. Задача решена в обозначенный преподавателем срок. В решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом. Сделаны неправильные выводы.

2 балла. Задача решена с задержкой. В решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом. Сделаны неправильные выводы.

1,5 балла. Задача решена с задержкой в целом верно, но допущены незначительные ошибки, искажающие выводы.

1 балл. Задача решена с задержкой в целом верно, но допущены незначительные ошибки, искажающие выводы.

0 баллов. Задача не решена.

в) творческого уровня (навыки), позволяющие оценивать способность обучающегося интегрировать знания различных областей при решении профессиональных задач, аргументировать собственную точку зрения.

Критерии оценки

5 баллов. Задача решена в обозначенный преподавателем срок. В решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом. Сделаны правильные выводы. Построен график.

4 балла. Задача решена в обозначенный преподавателем срок. В решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом. Сделаны правильные выводы.

3 балла. Задача решена в обозначенный преподавателем срок. В решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом. Сделаны неправильные выводы.

2 балла. Задача решена с задержкой. В решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом. Сделаны неправильные выводы.

1 балла. Задача решена с задержкой в целом верно, но допущены незначительные ошибки, искажающие выводы.

0 баллов. Задача не решена.

Если за письменные ответы на контрольной точке обучающийся не получил удовлетворяющее его количество баллов, то он может получить **поощрительные баллы за подготовку эссе, сопровождаемых презентациями докладов, статей (не более 15 баллов).**

Эссе – средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить анализ этой проблемы с использованием знаний и умений, приобретаемых в рамках изучения предыдущих и данной дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме.

Критерии оценки

4 балла. Ответ демонстрирует умения умение правильно использовать специальные термины и понятия, показатели; синтезировать, анализировать, обобщать представленный материал, устанавливать причинно-следственные связи, формулировать правильные выводы; аргументировать собственную точку зрения.

3 балла Ответ демонстрирует умения умение правильно использовать специальные термины и понятия, показатели; синтезировать, анализировать, обобщать представленный материал, устанавливать причинно-следственные связи, формулировать правильные выводы.

1 балл. Ответ демонстрирует умение правильно использовать специальные термины и понятия, показатели изучаемой дисциплины.

0 баллов. Ответ не содержит демонстрации получаемых в процессе изучения дисциплины знаний и умений.

Доклад – средство, позволяющее оценить умение обучающегося устно излагать суть поставленной проблемы, сопровождая ее презентацией, самостоятельно проводить анализ этой проблемы с использованием знаний и умений, приобретаемых в рамках изучения предыдущих и данной дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме.

Критерии оценки

8 баллов. Выступление демонстрирует умения умение правильно использовать в устной речи специальные термины и понятия, показатели; синтезировать, анализировать, обобщать представленный материал, устанавливать причинно-следственные связи, формулировать правильные выводы; аргументировать собственную точку зрения, активно использовать самостоятельно подготовленную презентацию.

6 баллов. В выступлении отсутствует обобщение представленного материала, установлены не все причинно-следственные связи.

4 балла. В выступлении отсутствует обобщение представленного материала, установлены не все причинно-следственные связи, обучающийся не всегда правильно использует в устной речи специальные термины и понятия, показатели, допущены ошибки в самостоятельно подготовленной презентации.

2 балла. Выступление демонстрирует умение правильно использовать специальные термины и понятия, показатели изучаемой дисциплины, но не содержит элементов самостоятельной проработки используемого материала.

Статья – средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить ее анализ с использованием знаний, умений и навыков, приобретаемых в рамках изучения предыдущих и данной дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме.

Критерии оценки

15 баллов. Статья объемом не менее 4 страниц демонстрирует умение проведения самостоятельного актуального научно-практического исследования, правильно оформлена, содержит оригинальный анализ проблемы, подтвержденный статистическими и/или отчетными данными, графическим материалом. В ней рассмотрены возможные пути решения проблемы, сформулировать правильные выводы и предложения, отражающие авторскую точку зрения.

10 баллов. Статья объемом не менее 3 страниц демонстрирует умение проведения самостоятельного актуального научно-практического исследования, правильно оформлена, содержит типовой анализ проблемы, подтвержденный статистическими и/или отчетными данными.

В ней рассмотрены возможные пути решения проблемы, сформулировать правильные выводы и предложения.

5 балл. Статья объемом не менее 2 страниц представлена в виде тезисов, демонстрирует умение проведения самостоятельного актуального научно-практического исследования, правильно оформлена, содержит анализ проблемы, подтвержденный отдельными статистическими и/или отчетными данными. В ней сформулированы правильные выводы и предложения.

По результатам текущей бально-рейтинговой оценки, при условии получения положительной оценки за написание контрольной работы, обучающемуся может быть выставлена **итоговая оценка:**

- «Отлично» – от 86 до 100 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

- «Хорошо» – от 71 до 85 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

- «Удовлетворительно» – от 56 до 70 баллов – теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

В случае недостаточности баллов, набранных по результатам текущей бально-рейтинговой оценки, для получения желаемой обучающимся оценки он проходит итоговую форму контроля – **экзамен.**

Состав бально-рейтинговой оценки студентов заочной формы обучения

Результат текущего контроля для студентов **заочной формы обучения** складывается из оценки результатов обучения по всем разделам дисциплины и включает устный опрос (**максимум 30 баллов**), контрольную точку в виде контрольной работы (аудиторной) по всем разделам дисциплины (**максимум 30 баллов**), посещение лекций (**максимум 10 баллов**), результативность работы на лабораторных занятиях (**максимум 15 баллов**), поощрительные баллы (**максимум 15 баллов**).

В соответствии с бально-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций***	Максимальное количество баллов
1.	Устный опрос №1, №2, №3, №4, №5, №6	25
2.	Творческое задание	5
3.	Контрольная точка по всем темам дисциплины	30
Сумма баллов по итогам текущего контроля		60
Активность на лекционных занятиях		10
Результативность работы на лабораторных занятиях		15
Поощрительные баллы (написание статей, участие в конкурсах, победы на олимпиадах, выступления на конференциях и т.д.)		15
Итого		100

*** Оценочное средство результатов достижения компетенций – совпадает с теми, что даны в п. 5.1.

Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций

При проведении итоговой аттестации «зачет» («дифференцированный зачет», «экзамен») преподавателю с согласия студента разрешается выставлять оценки («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «зачет») по результатам набранных баллов в ходе текущего контроля успеваемости в семестре по выше приведенной шкале.

В случае отказа – студент сдает зачет (*дифференцированный зачет, экзамен*) по приведенным выше вопросам и заданиям. Итоговая успеваемость (*зачет, дифференцированный зачет, экзамен*) не может оцениваться ниже суммы баллов, которую студент набрал по итогам текущей и промежуточной успеваемости.

При сдаче (*зачета, дифференцированного зачета, экзамена*) к заработанным в течение семестра студентом баллам прибавляются баллы, полученные на (*зачете, дифференцированном зачете, экзамене*) и сумма баллов переводится в оценку.

Критерии и шкалы оценивания ответа на зачете

По дисциплине «Микробиология и иммунология» к зачету допускаются студенты, выполнившие и сдавшие практические работы по дисциплине, имеющие ежемесячную аттестацию и наличие по текущей успеваемости более 45 баллов. Студентам, набравшим более 55 баллов, зачет выставляется по результатам текущей успеваемости, студенты, набравшие от 45 до 54 баллов, сдают зачет по вопросам, предусмотренным РПД.

Критерии и шкалы оценивания ответа на дифференцированном зачете

Сдача дифференцированном зачете может добавить к балльно-рейтинговой оценке студентов не более 10 баллов. Итоговая успеваемость дифференцированном зачете не может оцениваться ниже суммы баллов, которую студент набрал по итогам текущей и промежуточной успеваемости.

Вопрос билета	Количество баллов
Вопрос 1	до 5
Задача	до 5

Теоретический вопрос

5 баллов выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по заданию (билету) и дополнительным вопросам, заданных экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

4 балла заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

3 балла дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

2 балла дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

1 балл дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

0 баллов - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

Оценивание задачи

5 баллов Задачи решены в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

4 балла Задачи решены с небольшими недочетами.

2 баллов Задачи решены не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

1 баллов Задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

0 баллов Задачи не решены или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

Критерии и шкалы оценивания ответа на экзамене

Сдача экзамена может добавить к текущей балльно-рейтинговой оценке студентов не более 16 баллов:

Содержание билета	Количество баллов
Теоретический вопрос №1 (<i>оценка знаний</i>)	до 5
Теоретический вопрос №2 (<i>оценка знаний</i>)	до 5
Задача (<i>оценка умений и навыков</i>)	до 6
Итого	16

Критерии оценки ответа на экзамене

Теоретические вопросы (вопрос 1, вопрос 2)

5 баллов выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по экзаменационному заданию (билету) и дополнительным вопросам, заданных экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном экзаменационном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

4 балла заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы экзаменационного задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

3 балла дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

2 балла дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная.

Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

1 балл дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

0 баллов - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

Оценивание задачи

6 баллов Задачи решены в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

4 балла Задачи решены с небольшими недочетами.

2 баллов Задачи решены не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

1 баллов Задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

0 баллов Задачи не решены или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

Перевод рейтинговых баллов в пятибалльную систему оценки знаний обучающихся:
для экзамена:

- «Отлично» – от 85 до 100 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

- «Хорошо» – от 70 до 85 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

- «Удовлетворительно» – от 56 до 70 баллов – теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

7.3. Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Микробиология и иммунология»

Контрольные вопросы для коллоквиума

Модуль 1 «Систематика и морфология микроорганизмов»

Вопросы коллоквиума №1

1. Предмет и задачи общей ветеринарной микробиологии.
2. Классификация микроорганизмов по Берги.
3. Анатомическое строение бактериальной клетки.
4. Морфология лучистых грибов (актиномицетов).
5. Морфология нитчатых совершенных грибов.
6. Морфология несовершенных грибов.
7. Морфология дрожжей.
8. Спорообразование у бацилл, плесеней, дрожжей и биологическое значение этого процесса.
9. L-формы бактерий.
10. Общая характеристика риккетсий.
11. Общая характеристика хламидий.
12. Морфологические особенности извитых микроорганизмов.

13. Морфологические особенности микоплазм.
14. Чем объясняются тинкториальные различия грамположительных и грамотрицательных бактерий?
15. В чем заключается суть окраски по Граму?
16. Что происходит при воздействии 96%-ным этиловым спиртом?
17. С какой целью изучают отношение бактерий к окраске по Граму?
18. Приведите в качестве примера представителей грамположительных бактерий?
19. Какое биологическое значение имеет спорообразование? На чем основан принцип окрашивания спор?
20. Как называются бактерии, образующие споры? В чем отличие термина «бацилла» от термина «кlostридия»?
21. Какое биологическое значение имеют капсулы бактерий, находящиеся в организме?
22. На чем основаны косвенные методы определения наличия органов движения жгутиков у бактерий?
23. На чем основаны прямые методы обнаружения жгутиков у бактерий?
24. С какой целью изучают наличие споры, капсулы и жгутиков у бактерий?
25. Какие морфологические особенности характерны для низших и высших микроскопических грибов?
26. Какие способы размножения характерны для плесневых грибов?
27. С какой целью в питательные среды добавляют антибиотики при культивировании плесневых грибов?
28. Какой морфологический признак является характерным для дрожжей?
29. С какой целью определяют наличие гликогена в дрожжевой клетке?
30. Характеристика грибов класса хитридиомицеты.
31. Характеристика грибов класса оомицеты.
32. Характеристика грибов класса зигомицеты.
33. Характеристика грибов класса аскомицеты.
34. Характеристика грибов класса базидиомицеты.
35. Характеристика грибов класса дейтеромицеты.

Модуль 3 «Физиология микроорганизмов. Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы»

Вопросы к коллоквиуму №2

1. С какой целью применяется стерилизация?
2. Что учитывают при выборе метода стерилизации?
3. На чем основаны физические методы стерилизации?
4. На чем основаны механические методы стерилизации и для каких сред они рекомендуются?
5. Назовите недостатки таких методов стерилизации, как кипячение и пастеризация?
6. Какой метод стерилизации самый надежный?
7. Как готовят мясную воду?
8. Какие среды относятся к общепотребительным? Каково их назначение?
9. Какие среды относятся к дифференциально-диагностическим? Каково их назначение?
10. Какие среды относятся к селективным? Каково их назначение?
11. Какие среды относятся к элективным? Каково их назначение?
12. С какой целью добавляют ингибиторы в питательные среды?
13. Перечислите методы создания анаэробноз и дайте краткую характеристику каждому из них.
14. Перечислите требования, предъявляемые к питательным средам для культивирования анаэробов.
15. Методические особенности посева анаэробных микроорганизмов.
16. С какой целью делают посев анаэробов на поверхность кровяного агара?
17. Какие культуральные особенности роста у микроаэрофильных и капнофильных бактерий?
18. С какой целью выделяют чистую культуру микроорганизмов?
19. Перечислите методы выделения чистых культур бактерий?
20. на чем основаны механические методы выделения чистых культур?
21. На чем основаны биологические методы выделения чистых культур?
22. На чем основан метод получения чистой культуры спорообразующих бактерий и вольгарного протея?

23. С какой целью изучают культуральные свойства микроорганизмов?
24. Опишите культуральные свойства бактерий на плотных питательных средах?
25. Опишите культуральные свойства бактерий на жидких питательных средах?
26. Опишите культуральные свойства бактерий на МПЖ?
27. Назовите комплекс признаков, по которым определяют вид бактерий?
28. С какой целью изучают ферментативные свойства бактерий?
29. Какие ферментативные свойства изучают у бактерий?
30. Наличие какого углевода имеет дифференциально-диагностическое значение в среде Эндо?
31. До каких конечных продуктов происходит расщепление углеводов и белков?
32. С какой целью изучают способность бактерий вызывать гемолиз эритроцитов и коагулировать плазму крови кроликов?
33. Перечислите все изученные таксономические признаки.

Модуль 4 «Учение об инфекции. Виды инфекции. Свойства болезнетворных микробов.

Иммунитет. Реакции иммунитета. Учение об аллергии. Иммунологическая толерантность».

Вопросы к коллоквиуму №3

1. Взаимодействие между микро- и макроорганизмами.
2. Понятие об инфекции. Условия возникновения инфекционных болезней.
3. Основные свойства болезнетворных микробов.
4. Понятие о патогенности и вирулентности микробов. Факторы вирулентности.
5. Методы усиления и ослабления вирулентности.
6. Микробные токсины, их природа и классификация.
7. Источники инфекции.
8. Входные ворота инфекции, условия и пути передачи заразного начала.
9. Распространение и локализация микробов в организме.
10. Понятие о бактериемии, септицемии, пиемии, септикопиемии, токсемии.
11. Характерные черты инфекционных заболеваний.
12. Виды инфекции (местная, генерализованная, простая, смешанная, реинфекция, иммунизирующая субинфекция, параинфекция, экзогенная, эндогенная, криптогенная).
13. Бактерионосительство и бактериовыделение.
14. Понятие об овидности, аффинитете, компиментарности хозяина и возбудителя.
15. Понятие об иммунитете, определение, виды иммунитета, их сущность и качественные различия.
16. Естественные силы организма. Гуморальные и клеточные защитные факторы.
17. Общие понятия об антигенах (полноценные и неполноценные) и категории антигенов и микробных клеток.
18. Понятие об антителах, их природа, место и механизм образования.
19. Категория антител и их характеристика, классификация иммуноглобулинов.
20. Гуморальная теория иммунитета.
21. Клеточная или фагоцитарная теория иммунитета. И.И.Мечникова.
22. Рефлекторная теория иммунитета в свете учения И.П. Павлова о нервизме.
23. Современные теории образования антител (прямой матрицы Гауровец-Полинга, непрямой матрицы - теория Бернета-Фенера, естественной селекции Иерне, снятия торможения Сцилларда, матрично-генетическая концепция иммуногенеза по Здродовскому).
24. Клонально-селекционная теория иммунитета Бернета
25. Понятие об иммунологической толерантности.
26. Понятие об аллергии и анафилаксии.
27. Анафилаксия общая, местная, атипические болезни, бронхиальная астма, крапивница. Сущность анафилаксии, ГПТ-гиперчувствительность немедленного типа.
28. Десенсибилизация или антианафилаксия. Сущность и практическое значение.
29. Сущность аллергических реакций и аллергической диагностики.
30. Понятие об активной и пассивной иммунизации. Единство и различия этих процессов.
31. Серологическая диагностика инфекционных заболеваний.
32. Сущность и постановка реакции агглютинации.
33. Сущность реакции связывания комплемента,
34. Сущность и постановка реакции преципитации.

Модуль 7 «Частная микробиология и микология».

Вопросы к коллоквиуму №5

1. Возбудитель контагиозной перипневмонии крупного рогатого скота.
2. Возбудитель инфекционной агалактии мелкого рогатого скота.
3. Возбудитель респираторного микоплазмоза кур и индеек.
4. Возбудитель Ку-лихорадки.
5. Возбудитель эрлихиоза собак.
6. Возбудитель гидроперикардита.
7. Возбудитель орнитоза.
8. Возбудитель мукомикоза.
9. Возбудитель пенициллеза.
10. Возбудители кандидамикоза.
11. Возбудитель эпизоотического лимфангоита.
12. Возбудители трихофитии.
13. Возбудители микроспории.
14. Возбудители аспергиллотоксикозов.
15. Возбудители фузариотоксикоза.
16. Возбудитель стахиботриотоксикоза.

Вопросы для творческого задания

Модуль 5 «Принципы изготовления и биологического контроля биопрепаратов»

1. Значение питательных элементов для роста и развития микроорганизмов.
2. Принципы приготовления живых вакцин.
3. Методы контроля живых вакцин.
4. Технология изготовления гипериммунных сывороток.
5. Технология изготовления диагностических сывороток.
6. Методы контроля гипериммунных и диагностических сывороток.
7. Принципы приготовления инактивированных вакцин.
8. Принципы приготовления анатоксинов и бактериофагов.
9. Методы контроля инактивированных вакцин, анатоксинов и бактериофагов.
10. Технология изготовления антибиотиков.
11. Технология изготовления антигенов.
12. Методы контроля анатоксинов и бактериофагов.
13. Принципы приготовления и контроля гипериммунных сывороток и глобулинов.
14. Понятие о серопротекции, серотерапии, иммунопротекции, иммунодиагностике.
15. Основы культивирования микроорганизмов.
16. Лиофилизация микроорганизмов.
17. Правила использования и хранения биопрепаратов, их транспортировка.
18. Основные требования при производстве биопрепаратов.

Модуль 6 «Микробиология сельскохозяйственной продукции и микробиологический контроль продуктов переработки».

1. Микрофлора свежих плодов и овощей.
2. Микробиология продукции растениеводства.
3. Микробиология кормов.
4. Использование молочнокислого брожения в кормопроизводстве.
5. Микрофлора квашеных и соленых плодов и овощей.
6. Микрофлора зерна и семян.
7. Микробиология крупы, муки и хлеба.
8. Методы контроля микроорганизмов, вызывающих порчу и пороки продуктов. Принципы консервирования.

9. Микроорганизмы, вызывающие порчу сельскохозяйственной продукции и продуктов переработки.
10. Микрофлора рыбы и рыбных продуктов.
11. Микрофлора кормов. Эпифитная микрофлора.
12. Микробиологическая сущность силосования кормов, значение.
13. Микробиологическая сущность приготовления сена, значение.
14. Микробиологическая сущность приготовления сенажа, значение данного метода консервирования зеленой массы.
15. Микробиологическая сущность дрожжевания кормов, значение.
16. Средства и методы обеззараживания кормов, значение.
17. Методы санитарно-микробиологической оценки качества кормов, значение.
18. Санитарно-бактериологическое исследование молока, значение.
19. Изменения микрофлоры молока при хранении, значение.
20. Микрофлора молочнокислых продуктов.
21. Микрофлора мяса и мясных продуктов, микробиологическая сущность консервирования мяса, пороки мяса микробного происхождения.
22. Средства и методы обеззараживания навоза, значение.
23. Средства и методы обеззараживания сырья животного происхождения, значение.
24. Принцип санитарно-микробиологического контроля объектов ветнадзора, значение.

Контрольные вопросы для устного опроса

Модуль 2. «Генетика и размножение микроорганизмов»

1. Микроорганизмы как объект генетики. Особенности строения прокариотической клетки.
2. Различия систем обмена генетической информацией у прокариот и высших эукариот.
3. Стадии процесса трансформации. Природа эклипс-периода.
4. Рекомбинация ДНК при трансформации. Молекулярные механизмы трансформации.
5. Различия в структуре и функционировании генетического аппарата бактерий и эукариот.
6. Генетический анализ при трансформации. Тест на генетическую сцепленность маркеров.
7. Ограничения генетического анализа при трансформации.
8. Геномы микроорганизмов.
9. Общее представление о теломерах.
10. Биология бактериофагов. Определение числа жизнеспособных фаговых частиц.
11. Одиночный цикл размножения фага.
12. Репликация хромосомы и клеточный цикл у бактерий. Генетический контроль процесса деления бактериальной клетки. Сегрегация копий хромосом по дочерним клеткам.
13. Умеренные фаги. Лизогения и состояние профага. Зиготная индукция.
14. Интеграция и исключение фаговой ДНК. Специфическая трансдукция.
15. Цикл деления эукариотической клетки.
16. Принцип действия циклинов, регуляторов клеточного цикла.
17. Роль фосфорилирования белков-мишеней в регуляции различных стадий цикла.
18. Принципы каскадной активации и переключения генов.
19. Жизненные циклы микроорганизмов-эукариот; гаплоидный цикл.
20. Неядерная наследственность и использование особенностей клеточного цикла для ее изучения.

Контрольные вопросы для контрольных работ

Модуль 1 «Систематика и морфология микроорганизмов»

Вопросы к контрольной работе

1. Перечислите основные правила техники безопасности при работе в бактериологической лаборатории с исследуемым материалом.
2. Назовите методы исследований, применяемые при микробиологической диагностике инфекционных болезней животных.
3. С какой целью применяется световой микроскоп?
4. В чем заключается разница в ходе лучей в сухой и иммерсионной системах микроскопа?

5. Назовите основные формы бактерий.
6. Из чего состоит механическая часть микроскопа?
7. Из чего состоит оптическая часть микроскопа?
8. Назовите правила вскрытия, консервирования и транспортировки патологического материала?
9. Перечислите анилиновые краски, часто применяемые в микробиологии.
10. Что характерно для простого метода окрашивания?
11. Расскажите суть физического и химического методов фиксации препаратов.
12. С какой целью изучают морфологию бактерий?

Модуль 6 «Микробиология сельскохозяйственной продукции и микробиологический контроль продуктов переработки».

Вопросы к контрольной работе

1. Первичная микрофлора молока.
2. Изменение состава микроорганизмов молока при хранении и транспортировке. Пороки молока микробного происхождения.
3. Микрофлора кисломолочных продуктов.
4. Микрофлора сливочного масла.
5. Микрофлора сыра.
6. Эндогенное и экзогенное обсеменение мяса.
7. Пороки мяса.
8. Порча яиц.
9. Микробиология продуктов животноводства и птицеводства.
10. Микробиология молочных продуктов.
11. Микрофлора мяса.
12. Микробиология мясных продуктов.
13. Микробиология яиц.

Модуль 7 «Частная микробиология и микология».

Вопросы к контрольной работе

1. Морфология, культуральные, биохимические свойства, токсинообразование возбудителя столбняка.
2. Антигенная структура, устойчивость, патогенность, патогенез возбудителя столбняка.
3. Лабораторная диагностика, иммунитет и средства специфической профилактики возбудителя столбняка.
4. Морфология, культуральные, биохимические свойства, токсинообразование возбудителя ботулизма.
5. Антигенная структура, устойчивость, патогенность, патогенез возбудителя ботулизма.
6. Лабораторная диагностика, иммунитет и средства специфической профилактики возбудителя ботулизма.
7. Морфология, культуральные, биохимические свойства, токсинообразование возбудителя эмфизематозного карбункула.
8. Антигенная структура, устойчивость, патогенность, патогенез возбудителя эмфизематозного карбункула.
9. Лабораторная диагностика, иммунитет и средства специфической профилактики возбудителя эмфизематозного карбункула.
10. Морфология, культуральные, биохимические свойства, токсинообразование возбудителей злокачественного отека.
11. Антигенная структура, устойчивость, патогенность, патогенез возбудителей злокачественного отека.
12. Лабораторная диагностика, иммунитет и средства специфической профилактики возбудителей злокачественного отека.
13. Возбудитель брандзота овец.
14. Анаэробная дизентерия ягнят.
15. Инфекционная энтеротоксемия овец.
16. Энтеротоксемия крупного рогатого скота.

17. Возбудитель мыта лошадей.
18. Возбудитель мастита крупного рогатого скота.
19. Возбудитель диплококковой инфекции.
20. Возбудитель сибирской язвы.
21. Возбудитель рожи свиней.
22. Возбудитель листериоза.
23. Возбудитель некробактериоза.
24. Возбудитель копытной гнили.

Вопросы к контрольной работе

1. Возбудитель туберкулеза.
2. Возбудитель паратуберкулеза.
3. Возбудитель актиномикоза.
4. Возбудители эшерихиоза.
5. Возбудители сальмонеллезов.
6. Возбудитель антропозоонозной чумы.
7. Возбудитель псевдотуберкулеза.
8. Возбудитель пастереллеза.
9. Возбудители гемофилезов.
10. Возбудители бруцеллеза.
11. Возбудитель туляремии.
12. Возбудитель сапа.
13. Возбудитель мелиоидоза.
14. Возбудитель кампилобактериоза.
15. Возбудитель лептоспироза.
16. Возбудитель дизентерии свиней.

Вопросы для зачета

Модуль 1. Систематика и морфология микроорганизмов.

1. Постоянные структуры бактериальной клетки. Функциональное значение отдельных структурных компонентов.
2. Непостоянные структуры бактериальной клетки. Функциональное значение капсулы, спор. Методы выявления.
3. Непостоянные структуры бактериальной клетки. Функциональное значение жгутиков, включений. Методы выявления.
4. Различия в структуре клеточной стенки грамположительных и грамотрицательных бактерий. Химический состав. Функции.
5. Строение стенки грамположительных бактерий. Структура и функции пептидогликана.
6. Строение стенки грамотрицательных бактерий. Функции липополисахарида.
7. Цитоплазматическая мембрана, Функциональное значение.
8. Протопласты, сферопласты, L – формы бактерий. Условия их формирования.
9. Принципы классификации грибов.
10. Морфология грибов.
11. Сравнительная характеристика актиномицетов и грибов.
12. Классификационное положение, методы выявления.
13. Риккетсии и хламидии. Морфология, методы выявления. Особенности биологии.
14. Сравнительная характеристика спирохет и простейших. Методы выявления и классификационное положение.
15. Особенности морфологии микоплазм. Принципы классификации и методы выявления.

Модуль 2. Генетика и размножение микроорганизмов.

1. Общая трансдукция. Соотношение вирулентности и трансдуцирующей способности у фагов.
- 2.Abortивная трансдукция, значение для генетического анализа.

3. Основы генетического анализа у эукариотических микроорганизмов.
4. Генетический контроль полового процесса у низших грибов; типы спаривания у дрожжей, молекулярные механизмы их переключения.
5. Конъюгация у бактерий. Половой фактор.
6. Градиент переноса генов и временное картирование. Картирование генов по частоте рекомбинации.
7. Типы классификации мутаций.
8. Общие представления о причинах и генетическом контроле спонтанного мутагенеза. Ошибки репликации; горячие точки мутаций.
9. Индуцированный мутагенез. Мутагенные факторы. Молекулярные механизмы действия аналогов оснований.

Модуль 3. Физиология микроорганизмов. Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы.

1. Действие абиотических и биотических факторов окружающей среды на микроорганизмы.
2. Физиологические группы микроорганизмов по отношению к факторам внешней среды.
3. Метаболизм микроорганизмов. Питание бактерий.
4. Механизмы транспорта через цитоплазматическую мембрану. Пищевые потребности.
5. Типы питания.
6. Ферменты и обмен веществ.
7. Получение энергии микроорганизмами. Роль АТФ в аккумуляции и переносе энергии.
8. Типы энергетических процессов. Брожение.
9. Аэробное дыхание.
10. Анаэробное дыхание.
11. Трансформация различных соединений микроорганизмами.
12. Круговорот углерода и кислорода в биосфере.
13. Значимость фотосинтеза и минерализации микроорганизмами органических веществ.
14. Спиртовое брожение. Возбудители спиртового брожения и их особенности.
15. Химизм процесса. Эффект Пастера. Роль спиртового брожения в природе и жизни человека.
16. Молочнокислое брожение. Особенности молочнокислых бактерий.
17. Гомоферментативное, гетероферментативное и бифидоброжение.
18. Маслянокислое брожение, особенности возбудителей, значение в природе, сельском хозяйстве и промышленности.
19. Разложение пектиновых веществ и его роль в первичной переработке лубоволокнистых растений.
20. Микробная трансформация целлюлозы. Возбудители, химизм, значение.
21. Окислительные процессы. Окисление жира.
22. Неполное окисление. Окисление этилового спирта в уксусную кислоту.
23. Участие микроорганизмов в различных этапах круговорота азота.
24. Влияние микробиологических превращений азотсодержащих соединений на доступность азота для питания растений.
25. Минерализация азотсодержащих органических соединений. Нитрификация и денитрификация.
26. Имобилизация азота. Биологическая фиксация азота атмосферы.
27. Роль микроорганизмов в почвообразовании и воспроизводстве плодородия почв.
28. Микробные ценозы различных типов почв. Симбиоз микроорганизмов и растений.
29. Сущность ИФА.
30. Материальная основа наследственности. Понятие о наследственности, генотипе, фенотипе, мутациях и рекомбинациях у бактерий.
31. Конъюгация, трансдукция, трансформация. Типы изменчивости микроорганизмов и его использование в практике.
32. Влияние и использование физических, химических, биологических факторов воздействие на микроорганизмы. Защитные приспособления микроорганизмов.

Модуль 4. Учение об инфекции. Виды инфекции. Свойства болезнетворных микробов. Иммуитет. Реакции иммуитета. Аллергия. Аллергическая диагностика инфекционных болезней.

1. Что такое аллергия?
2. Разделение аллергических реакций по механизму проявления на 4 типа.
3. Отличие атопической от анафилактической реакции.
4. Чем отличается гиперчувствительность немедленного типа (ГНТ) аллергии от гиперчувствительности замедленного типа (ГЗТ)?
5. К каким формам аллергии относятся Т- зависимая и В- зависимая формы (IgE – зависимая)?
6. Что происходит при сенсибилизации организма антигенами и патогенез этого процесса?
7. Метод профилактики анафилактического шока.
8. Учет результатов реакций в ИФА тест- системах для определения в крови людей IgE к различным пыльцевым, пищевым аллергенам, лекарственным препаратам, а также к различным видам микроорганизмов. Реакция нейтрализации токсина антитоксином. Механизм. Способы постановки, применение. Иммуноглобулины, структура и функции. Классы иммуноглобулинов.
9. Классификация гиперчувствительности. Т - зависимая гиперчувствительность и ее клиничко - диагностическое значение.
10. Понятие о клинической иммунологии. Иммунный статус человека и факторы, влияющие на него. Оценка иммунного статуса.
11. Реакция иммунофлюоресценции. Механизм. Компоненты, применение.
12. Иммунологическая реактивность.
13. Анафилактический шок и сывороточная болезнь. Причины возникновения, механизм, предупреждение анафилактического шока.
14. Живые вакцины, получение, применение. Достоинства и недостатки.
15. Реакция агглютинации. Компоненты, механизм, способы постановки.
16. Моноклональные антитела. Принципы получения и применение.
17. Реакция преципитации, механизм, применение, компоненты, способы постановки.
18. Иммунотропные препараты: иммуномодуляторы, иммунодепрессанты, иммуно корректоры и иммуностимуляторы, цель их применения.
19. Агглютинирующие адсорбированные сыворотки. Приготовление и применение.
20. Видовой (наследственный) иммунитет. Неспецифические факторы защиты организма.
21. Структура и функции иммунной системы. Кооперация иммунокомпетентных клеток.
22. Иммунокомпетентные клетки. Т- и В- лимфоциты, макрофаги и их кооперация.
23. Интерфероны. Природа, способы получения. Применение.
24. Антитоксический, антибактериальный, стерильный и нестерильный иммунитет.
25. Роль И.И. Мечникова в формировании учения об иммунитете. Неспецифические факторы защиты организма.
26. Реакция пассивной гемагглютинации. Механизм, компоненты, применение.
27. Генно- инженерные вакцины, принципы получения и применение.
28. Понятие об иммунитете, виды иммунитета.
29. Аллергические пробы, их сущность, применение.
30. В- зависимая гиперчувствительность. Механизм возникновения и значение.
31. Реакция связывания комплемента. Механизм, компоненты, применение.
32. Антителообразование: первичный и вторичный иммунный ответ.
33. Химические вакцины, получение, очистка, показания к применению.
34. Препараты иммуноглобулинов. Получение, очистка, показания к применению.
35. Иммунобиологические диагностические препараты, получение, применение.
36. Иммунологическая память. Иммунологическая толерантность.
37. Типы аллергических реакций по характеру повреждений.
38. Первичные и вторичные иммунодефицита. Диагностика и лечение.
39. Серологические реакции, используемые при диагностике вирусных инфекций.
40. Антитоксические сыворотки. Получение. Очистка, титрование и применение. Осложнения при использовании и предупреждение.
41. Иммуноферментный анализ. Механизм. Компоненты. Применение.
42. Аллергены, Классификация их по происхождению и характеру вызываемых аллергических реакций.
43. Антигены. Определение. Основные свойства. Антигены бактериальной клетки.
44. Комплемент, его структура, функции, пути активации, роль,

45. Секреторный иммунитет.
46. Особенности противовирусного иммунитета.
47. Реакция Кумбса. Механизм. Компоненты. Применение.
48. Анатоксины. Получение, очистка, титрование и применение.

Модуль 5. Принципы изготовления и биологического контроля биопрепаратов.

1. Принципы приготовления и контроля живых вакцин.
2. Технология изготовления гипериммунных диагностических сывороток.
3. Методы контроля гипериммунных и диагностических сывороток.
4. Принципы приготовления и контроля инактивированных вакцин.
5. Принципы приготовления анатоксинов и бактериофагов.
6. Технология изготовления антибиотиков.
7. Методы контроля анатоксинов и бактериофагов.
8. Правила использования и хранения биопрепаратов, их транспортировка.
9. Основные требования при производстве биопрепаратов.

Вопросы экзамена

№ 1 вопрос билета

Систематика и морфология микроорганизмов. Генетика и размножение микроорганизмов.

Физиология микроорганизмов. Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы.

1. Предмет и задачи микробиологии. История развития микробиологии, вклад отечественных ученых в развитие ветеринарной микробиологии.
2. Морфология микроорганизмов класса бактерий.
3. Анатомическое строение бактериальной клетки.
4. Морфология лучистых грибов (актиномицетов).
5. Морфология одноклеточных и многоклеточных плесневых грибов.
6. Морфология дрожжей (актиномицетов).
7. Химический состав микробной клетки.
8. Движение у микробов (жгутиковый аппарат, классификация микробов по движению). Методы исследования микробов в живом состоянии.
9. Риккетсии и хламидии, строение и значение.
10. Микоплазмы и L – формы бактерий, строение и значение.
11. Величина микробов и методы определения величины микробов.
12. Спорообразование у бацилл, плесеней, дрожжей и биологическое значение этого процесса.
13. Механизмы размножения у различных микробов, фазы роста и размножения бактерий.
14. Методы искусственного культивирования аэробов и анаэробов.
15. Капсулообразование у бактерий и биологическое значение этого процесса.
16. Генотипические формы изменчивости (мутации, рекомбинации).
17. Практическое использование вопросов изменчивости микроорганизмов.
18. Фенотипические формы изменчивости микроорганизмов (диссоциация, модификация, инволюция).
19. Химический состав микроорганизмов. Микробные ферменты и их классификация.
20. Механизмы питания микробов, источники питания и типы питания.
21. Роль микробных ферментов в процессе питания.
22. Сущность и механизм аэробного и анаэробного дыхания микробов, роль в процессах дыхания.
23. Группы окислительно-восстановительных ферментов.
24. Группа молочно-кислых бактерий и их характеристика, химизм молочнокислого брожения и практическое значение.
25. Возбудители спиртового брожения, химизм этого процесса и практическое значение.
26. Сущность гниения. Понятие о нитрификации, денитрификации и азотфиксации. Значение этих процессов.
27. Влияние на микробов физических факторов (температура, влага, свет и пр.).
28. Влияние на микробов химических факторов.
29. Понятие об антибиотиках и бактериофагах. Влияние на микробов биологических факторов.

30. Понятие о стерилизации, пастеризации, дезинфекции, антисептики и асептики.
31. Экология микроорганизмов. Нормальная микрофлора организма животных.
32. Экология микроорганизмов. Микрофлора воды, характеристика вод различного происхождения в бактериологическом отношении и понятие о коли-титре.
33. Экология микроорганизмов. Микрофлора воздуха и методы исследования воздуха (количественный и качественный состав воздуха).
34. Экология микроорганизмов. Микрофлора почвы. Патогенные микробы в почве при почвенных инфекциях. Бактериологическое исследование почвы.
35. Экология микроорганизмов. Понятие об эпифитной микрофлоре. Сушка сена и микробиологическое значение этого процесса.

№ 2 вопрос билета

Микробиология сельскохозяйственной продукции и микробиологический контроль продуктов переработки

1. Изменение состава микроорганизмов молока при хранении и транспортировке. Пороки молока микробного происхождения. Микрофлора кисломолочных продуктов.
2. Эндогенное и экзогенное обсеменение мяса. Пороки мяса. Микрофлора мяса.
3. Микробиология продуктов животноводства и птицеводства.
4. Микробиология молочных продуктов.
5. Микробиология мясных продуктов.
6. Микрофлора свежих плодов и овощей.
7. Микробиология продукции растениеводства.
8. Микробиология кормов.
9. Использование молочнокислого брожения в кормопроизводстве.
10. Микрофлора квашеных и соленых плодов и овощей.
11. Микрофлора зерна и семян.
12. Микробиология крупы, муки и хлеба.
13. Методы контроля микроорганизмов, вызывающих порчу и пороки продуктов. Принципы консервирования.
14. Микроорганизмы, вызывающие порчу сельскохозяйственной продукции и продуктов переработки.
15. Микрофлора рыбы и рыбных продуктов.
16. Микрофлора кормов. Эпифитная микрофлора.
17. Микробиологическая сущность силосования кормов, значение.
18. Микробиологическая сущность приготовления сена, значение.
19. Микробиологическая сущность приготовления сенажа, значение данного метода консервирования зеленой массы.
20. Микробиологическая сущность дрожжевания кормов, значение.
21. Средства и методы обеззараживания кормов, значение. Методы санитарно-микробиологической оценки качества кормов, значение.
22. Санитарно-бактериологическое исследование молока, значение. Изменения микрофлоры молока при хранении, значение.
23. Микрофлора молочнокислых продуктов.
24. Микрофлора мяса и мясных продуктов, микробиологическая сущность консервирования мяса, пороки мяса микробного происхождения.
25. Средства и методы обеззараживания сырья животного происхождения, значение.
26. Принцип санитарно-микробиологического контроля объектов ветеринарного надзора, значение. Микробиология молока. Фазы развития микрофлоры молока.
27. Микробиология, микробиологическая сущность способов хранения навоза. Приготовление сенажа, микробиологическая сущность этого процесса.
28. Смена микрофлоры при силосовании кормов и сущность холодного способа силосования.

№ 3 вопрос билета

Частная микробиология и микология. Учение об инфекции. Виды инфекции. Свойства болезнетворных микробов. Иммуитет. Реакции иммуитета. Аллергия. Аллергическая диагностика инфекционных болезней. Принципы изготовления и биологического контроля биопрепаратов.

1. Взаимоотношение между микро- и макроорганизмами (симбиоз, комменсализм, паразитизм). Понятие о сапрофитах и паразитах. Понятие об инфекции.
2. Определение инфекции, условия возникновения инфекционных болезней. Основные свойства болезнетворных бактерий.
3. Основные периоды в развитии инфекционного процесса.
4. Понятие о бактеримии, септицемии, пиемии, септикопиемии, токсемии. Источники возбудителя инфекции, пути внедрения, распространение и локализация микробов в организме.
5. Понятие о патогенности и вирулентности, факторы вирулентности.
6. Микробные токсины, их природа и классификация.
7. Характерные черты инфекционных заболеваний. Виды инфекции. Бактерионосительство и бактериовыделение.
8. Определение иммуитета и его виды.
9. Гуморальный иммуитетный ответ организма на антигены. Роль В- лимфоцитов в образовании антител.
10. Клеточный иммуитетный ответ организма на антигены, роль учения о фагоцитозе, значение Т- и В- лимфоцитов и макрофагов в клеточном иммуитете.
11. Естественные защитные силы организма и их значение в невосприимчивости организмов.
12. Общее понятие об антигенах и категории антигенов в микробных клетках.
13. Категории иммуитетных тел, их природа, механизм и место их образования.
14. Классификация, значение иммуноглобулинов.
15. Понятие об аллергии и анафилаксии, сущность аллергических реакций немедленного и замедленного типов (ГНТ и ГЗТ).
16. Понятие об аллергенах (технология изготовления и применение для аллергической диагностики инфекционных болезней).
17. Понятие об активной и пассивной иммунизации. Единство и различие этих процессов. Понятие о иммунопрофилактике и иммунодиагностике. Понятие о серопрфилактике и серотерапии.
18. Принципы изготовления и контроля живых вакцин против бактериальных заболеваний. Понятие о моно-, би- и поливалентных вакцинах.
19. Принципы изготовления и контроля убитых вакцин против бактериальных заболеваний. Понятие о моно-, би- и поливалентных вакцинах.
20. Методы получения и контроля гипериммуитетных сывороток, категории сывороток по характеру антител.
21. Возбудитель столбняка, его свойства, патогенез, диагностика. Биопрепараты. Возбудители браздота, их характеристика, диагностика, биопрепараты.
22. Возбудитель энтеротоксемии овец. Характеристика. Диагностика, биопрепараты. Возбудитель мыта лошадей, его свойства, диагностика и биопрепараты.
23. Возбудитель инфекционного мастита крупного рогатого скота, его свойства, диагностика, меры борьбы.
24. Возбудитель диплококковой инфекции телят, диагностика и биопрепараты.
25. Возбудитель сибирской язвы, его свойства, диагностика, биопрепараты.
26. Возбудитель эмфизематозного карбункула, его свойства, диагностика, биопрепараты.
27. Возбудитель злокачественного отёка животных, их характеристика, диагностика, вопрос и биопрепараты.
28. Возбудитель ботулизма, его свойства, токсинообразование, диагностика, биопрепараты.
29. Возбудители некробактериоза и копытной гнили у животных, характеристика, диагностика, меры борьбы и биопрепараты.
30. Возбудители пастереллеза животных и птиц, характеристика, диагностика, биопрепараты.
31. Возбудители гемофилёзов свиней, характеристика, диагностика, биопрепараты.
32. Возбудитель актинобациллёза животных, его свойства, диагностика заболевания.

33. Возбудитель чумы верблюдов, характеристика, меры борьбы.
34. Возбудитель туляремии животных, характеристика, диагностика биопрепараты.
35. Возбудитель рожи свиней, его свойства. Дифференциальная диагностика рожистого микроба, диагностика, биопрепараты.
36. Возбудители эшерихиоза молодняка животных, характеристика, диагностика, биопрепараты.
37. Возбудители сальмонеллёза крупного рогатого скота, овец, птиц, свойства, диагностика, меры борьбы, биопрепараты.
38. Возбудители бруцеллёза, разновидности бруцелл, особенности иммунитета, биопрепараты.
39. Возбудители туберкулёза, типизация, методы диагностики, биопрепараты.
40. Возбудитель паратуберкулеза, его свойства, методы диагностики и меры борьбы.
41. Возбудитель псевдотуберкулёза, его свойства, диагностика, меры борьбы.
42. Возбудитель сапа, методы диагностики и меры борьбы.
43. Возбудитель лептоспироза животных, характеристика, диагностика, биопрепараты.
44. Возбудитель кампилобактериоза животных, методы диагностики, меры борьбы.
45. Возбудитель перипневмонии крупного рогатого скота, характеристика, диагностика, биопрепараты.
46. Возбудитель инфекционной агалактии овец и коз, характеристика, диагностика, биопрепараты.
47. Возбудитель микоплазмоза кур и индеек, характеристика, диагностика.
48. Возбудитель Ку-лихорадки, его свойства, диагностика, биопрепараты.
49. Возбудитель гидроперикардита жвачных, его свойства, диагностика, профилактика.
50. Возбудитель риккетсиозного конъюнктивита, характеристика, диагностика, меры борьбы.
51. Возбудители хламидиозов, характеристика, диагностика заболевания.
52. Возбудители кандидамикоза, характеристика, диагностика, меры борьбы.
53. Возбудитель актиномикоза, характеристика, диагностика, меры борьбы.
54. Возбудители трихофитии, их характеристика, диагностика, меры борьбы.
55. Возбудители микроспории, их характеристика, диагностика, меры борьбы.
56. Возбудители фавуса, их характеристика, диагностика, меры борьбы.
57. Возбудители стахиботриотоксикоза лошадей, характеристика, диагностика, меры борьбы.
58. Возбудители фузариотоксикоза, характеристика, диагностика, меры борьбы.
59. Возбудители аспергиллотоксикозов, характеристика, меры борьбы.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература:

1. Госманов, Р. Г. Иммунология: учеб. пособие ; ВО - Специалитет/Госманов Р. Г., Колычев Н. М., Равилов Р. Х., Галиуллин А. К., Волков А. Х., Нурғалиев Ф. М.. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 188 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/212744>. - Издательство Лань.

2. Госманов, Р. Г. Микробиология и иммунология : учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат/Госманов Р. Г., Ибрагимова А. И., Галиуллин А. К. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 240 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/211310>. - Издательство Лань.
3. Госманов, Р. Г. Микробиология : учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат/Госманов Р. Г., Галиуллин А. К., Волков А. Х., Ибрагимова А. И. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 496 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/171851>. - Издательство Лань.
4. Кисленко, В. Н. Ветеринарная микробиология и иммунология : учебник ; ВО - Специалитет : Ч. 1/Новосибирский государственный аграрный университет. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2022. - 183 с. - URL: <http://znanium.com/catalog/document?id=386832>.
5. Колычев, Н. М. Ветеринарная микробиология и микология : учебник ; ВО - Специалитет/Колычев Н. М., Госманов Р. Г. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 624 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/207101>. - Издательство Лань.
6. Сидоренко, О. Д. Микробиология : учебник ; ВО - Бакалавриат/Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2020. - 286 с. - URL: <http://znanium.com/catalog/document?id=370700>.

б) дополнительная литература:

1. Асонов Н.Р. Микробиология. - М.: Колос, 1989. - 351 с.: ил.
2. Госманов, Р. Г. Практикум по ветеринарной микробиологии и микологии : учеб. пособие ; ВО - Специалитет/Госманов Р. Г., Колычев Н. М., Барсков А. А. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 384 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/211544>. - Издательство Лань.
3. Гусев, М. В. Микробиология : учебник для студентов вузов по направлению 510600 "Биология" и биол. специальностям. - М.: Академия, 2007. - 464 с.
4. Микробиология и иммунология : метод. указания по изучению дисциплины для студентов заочного фак. по специальности 110401.56 - "Зоотехния"/сост.: А. Ф. Дмитриев, В. И. Дорофеев, Н. А. Ожередова, Е. В. Светлакова ; СтГАУ. - Ставрополь: АГРУС, 2006. - 32 с.
5. Микробиология и иммунология : учеб.-метод. пособие для студентов заочного фак. по специальности 111100.62 «Зоотехния»/сост.: А. Ф. Дмитриев, Н. А. Ожередова, Е. В. Светлакова ; СтГАУ. - Ставрополь: АГРУС, 2015. - 339 КБ
6. Микробиология : метод. указ. по выполнению контрольного тестирования для студентов очной и заочной форм обучения. Направление подготовки 111900.62 – Ветеринарно-санитарная экспертиза, квалификация выпускника – бакалавр/авт.-сост.: Н. А. Ожередова, М. Н. Веревкина, Е. В. Светлакова ; СтГАУ. - Ставрополь: АГРУС, 2012. - 353 КБ
7. Нетрусов, А. И. Микробиология : учебник для студентов вузов по направлению 510600 "Биология" и биол. специальностям. - М.: Академия, 2009. - 352 с.



Список литературы заверен _____ М.В. Обновленская

б) Методические материалы, разработанные преподавателями кафедры по дисциплине, в соответствии с профилем ОП.

1. Ожередова Н.А., Веревкина М.Н., Светлакова Е.В. Диагностика инфекционных болезней кошек (методические рекомендации)/ Ставропольский государственный аграрный университет – Ставрополь, 2016. – 24 с.

2. Ожередова Н.А., Вережкина М.Н., Светлакова Е.В. Применение ЭХА воды для санации объектов внешней среды (методические рекомендации)/ Ставропольский государственный аграрный университет – Ставрополь, 2016. –36с.
3. Ожередова Н.А., Светлакова Е.В., Вережкина М.Н. Вирусология и биотехнология/лабораторный практикум (методические рекомендации)/ Ставропольский государственный аграрный университет – Ставрополь, 2016. –64с.
4. Вережкина М.Н., Ожередова Н.А., Светлакова Е.В. Иммунологические методы исследования в ветеринарии (методическое пособие) /Ставропольский государственный аграрный университет – Ставрополь, 2017.-70с.
5. Светлакова Е.В., Вережкина М.Н., Ожередова Н.А. Морфологические свойства микроорганизмов тинкториальные свойства (методическое пособие) Рабочая тетрадь для самостоятельной работы / Ставрополь, 2017.-24с.
6. Вережкина М.Н., Ожередова Н.А., Светлакова Е.В. Микробиологические исследования пищевых продуктов (методическое пособие)/Ставропольский государственный аграрный университет – Ставрополь, 2017.-56с.
7. Вережкина М.Н. Ожередова Н.А. Светлакова Е.В. Микробиологические методы контроля яичных продуктов (методическое пособие) /Ставропольский государственный аграрный университет – Ставрополь, 2017. -37с.
8. Вережкина М.Н., Климанович И.В. Физиология микроорганизмов (методическое пособие) /Ставропольский государственный аграрный университет – Ставрополь, 2018. -80с
9. Вережкина М.Н., Климанович И.В. Основы технологии сублимационного высушивания биологических препаратов (методическое пособие)/ Ставропольский государственный аграрный университет – Ставрополь, 2018. -56с.
10. Ожередова Н.А., Светлакова Е.В., Вережкина М.Н. Общая вирусология (методические указания) /Ставропольский государственный аграрный университет – Ставрополь, 2018. -52с.
11. Ожередова Н.А., Светлакова Е.В., Вережкина М.Н. Частная микробиология: Рабочая тетрадь для индивидуальной самостоятельной работы(методическое пособие) /Ставропольский государственный аграрный университет – Ставрополь, 2018. -12с.
12. Заерко В.И., Вережкина М.Н., Светлакова Е.В. Основы микробиологии, санитарии и гигиены в сельскохозяйственном производстве: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. Рекомендовано Федеральным УМО по сельскому, лесному и рыбному хозяйству в качестве учебника при подготовке рабочих кадров по профессии «Мастер сельскохозяйственного производства» для использования в учебном процессе /М: Издательский центр «Академия», 2019. -256с.

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

1. <http://stavmvl.ru/o-laboratorii/> Ставропольская межобластная ветеринарная лаборатория
2. www.tsouz.ru Официальный сайт Комиссии Таможенного союза

3. <https://ficvim.ru> ФГБНУ Федеральный исследовательский центр вирусологии и микробиологии
4. <http://mikrobio.balakliets.kharkov.ua/contents-references.html> Сайты с материалами по вопросам микробиологии
5. <https://elementy.ru/catalog?page=2&type=72> Микробиология научная
6. <http://www.medicum.nnov.ru/nmj/2003/1/38.php> Медицинская микробиология
7. <https://postnauka.ru/themes/microbiology> Микробиология - новости
8. <https://habr.com/ru/hub/biotech/> Биотехнологии
9. <https://biomolecula.ru/themes/techno> Биотехнологии
10. <http://gl-engineer.com/articles/vnedrenie-biotehnologiy-v-promyshlennost-shag-v-budushchee> Промышленная биотехнология
11. <http://allimmunology.org/> Иммунология
12. <https://lanbook.com/catalog/discipline/immunologiya/> Иммунология – книги
13. <http://www.mycology.ru/> Общероссийская общественная научная организация Национальная академия микологии
14. Государственная информационная система в сфере ветеринарии Ветис <http://help.vetrif.ru>
15. Журнал «Ветеринария» - <http://journalveterinariya.ru/>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Раздел 1. Систематика и морфология микроорганизмов.

Систематика - распределение микроорганизмов в соответствии с их происхождением и биологическим сходством. Систематика занимается всесторонним описанием видов организмов, выяснением степени родственных отношений между ними и объединением их в различные по уровню родства классификационные единицы- таксоны. Основные вопросы, решаемые при систематике (три аспекта, три кита систематики)- классификация, идентификация и номенклатура.

Классификация - распределение (объединение) организмов в соответствии с их общими свойствами (сходными генотипическими и фенотипическими признаками) по различным таксонам.

Таксономия - наука о методах и принципах распределения (классификации) организмов в соответствии с их иерархией. Наиболее часто используют следующие таксономические единицы (таксоны)- штамм, вид, род. Последующие более крупные таксоны - семейство, порядок, класс.

В современном представлении вид в микробиологии - совокупность микроорганизмов, имеющих общее эволюционное происхождение, близкий генотип (высокую степень генетической гомологии, как правило более 60%) и максимально близкие фенотипические характеристики.

Нумерическая (численная) таксономия основывается на использовании максимального количества сопоставляемых признаков и математическом учете степени соответствия. Большое число сравниваемых фенотипических признаков и принцип их равной значимости затрудняло классификацию. При изучении, идентификации и классификации микроорганизмов чаще всего изучают следующие (гено- и фенотипические) характеристики:

1. Морфологические - форма, величина, особенности взаиморасположения, структура.
2. Тинкториальные - отношение к различным красителям (характер окрашивания), прежде всего к окраске по Граму. По этому признаку все микроорганизмы делят на грамположительные и грамотрицательные.
3. Культуральные - характер роста микроорганизма на питательных средах.
4. Биохимические - способность ферментировать различные *субстраты* (углеводы, белки и аминокислоты и др.), образовывать в процессе жизнедеятельности различные биохимические продукты за счет активности различных ферментных систем и особенностей обмена веществ.
5. Антигенные - зависят преимущественно от химического состава и строения клеточной стенки, наличия жгутиков, капсулы, распознаются по способности макроорганизма (хозяина) вырабатывать антитела и другие формы иммунного ответа, выявляются в иммунологических реакциях.
6. Физиологические- способы углеводного (аутоотрофы, гетеротрофы), азотного (аминоавтотрофы, аминокетотрофы) и других видов питания, тип дыхания (аэробы, микроаэрофилы, факультативные анаэробы, строгие анаэробы).

7. Подвижность и типы движения.
8. Способность к спорообразованию, характер спор.
9. Чувствительность к бактериофагам, фаготипирование.
10. Химический состав клеточных стенок - основные сахара и аминокислоты, липидный состав.
11. Белковый спектр (полипептидный профиль).
12. Чувствительность к антибиотикам и другим лекарственным препаратам.
13. Генотипические (использование методов геносистематики).

Основные фено- и генотипические характеристики, используемые для классификации микроорганизмов, используются и для идентификации, т.е. установления их таксономического положения и прежде всего видовой принадлежности- наиболее важного аспекта микробиологической диагностики инфекционных заболеваний. Идентификация осуществляется на основе изучения фено- и генотипических характеристик изучаемого инфекционного агента и сравнения их с характеристиками известных видов. При этой работе часто применяют эталонные штаммы микроорганизмов, стандартные антигены и иммунные сыворотки к известным прототипным микроорганизмам. У патогенных микроорганизмов чаще изучают морфологические, тинкториальные, культуральные, биохимические и антигенные свойства.

Номенклатура - название микроорганизмов в соответствии с международными правилами. Для обозначения видов бактерий используют бинарную латинскую номенклатуру род/вид, состоящую из названия рода (пишется с заглавной буквы) и вида (со строчной буквы). Примеры- *Shigella flexneri*, *Rickettsia sibirica*.

В микробиологии часто используется и ряд других терминов для характеристики микроорганизмов. Штамм - любой конкретный образец (изолят) данного вида. Штаммы одного вида, различающиеся по антигенным характеристикам, называют серотипами (серовариантами- сокращенно сероварами), по чувствительности к специфическим фагам - фаготипами, биохимическим свойствам - хемоварами, по биологическим свойствам - биоварами и т.д.

Колония- видимая изолированная структура при размножении бактерий на плотных питательных средах, может развиваться из одной или нескольких родительских клеток. Если колония развилась из одной родительской клетки, то потомство называется клон.

Культура- вся совокупность микроорганизмов одного вида, выросших на плотной или жидкой питательной среде.

Основной принцип бактериологической работы - выделение и изучение свойств только чистых (однородных, без примеси посторонней микрофлоры) культур.

Морфология бактерий

Прокариоты отличаются от эукариот по ряду основных признаков

1. Отсутствие истинного дифференцированного ядра (ядерной мембраны).
2. Отсутствие развитой эндоплазматической сети, аппарата Гольджи.
3. Отсутствие митохондрий, хлоропластов, лизосом.
4. Неспособность к эндоцитозу (захвату частиц пищи).
5. Клеточное деление не связано с циклическими изменениями строения клетки.
6. Значительно меньшие размеры (как правило). Большая часть бактерий имеет размеры 0,5-0,8 микрометров (мкм) x 2- 3 мкм.

По форме выделяют следующие основные группы микроорганизмов.

1. Шаровидные или кокки.
2. Палочковидные.
3. Извитые.

Данный раздел завершаем краткой характеристикой (ключем) для характеристики основных родов микроорганизмов, имеющих медицинское значение, на основе критериев, применяемых в определителе бактерий по Берджи (Berge).

Раздел 2. Генетика и размножение микроорганизмов.

У микроорганизмов, как и у других живых существ, наблюдается наследование признаков, свойственных определенному виду. В опытах было показано, что, если содержать бактерии в определенных постоянных условиях, они длительно сохраняют свои свойства. Это говорит о стабильности признаков, присущих каждому виду бактерий. Потомство микробной клетки в основном наследует ее свойства, что позволяет определить, идентифицировать, любой вид

микроорганизмов. Однако известно, что у одного и того же вида бактерий возможны отклонения морфологических и физиологических свойств, возникающие под влиянием факторов внешней среды. Например, Пастер искусственным путем получил необратимые изменения у возбудителей сибирской язвы и бешенства и создал вакцины, предохраняющие от этих заболеваний. Н. Ф. Гамалея наблюдал изменения морфологии холерного вибриона при добавлении в питательную среду хлорида лития. Это свидетельствует о том, что микроорганизмы могут изменять свои свойства в зависимости от условий существования.

Сохранение определенных специфических свойств организма на протяжении ряда поколений называется наследственностью. Однако у каждого последующего поколения имеются какие-то признаки, отличающие его от предыдущего, — это изменчивость. Наследственность и изменчивость — два неразрывно связанных между собой процесса, которые являются основой всего живого.

Изучением закономерностей наследования и передачи наследственных признаков от родителей потомству занимается наука генетика (от греч. genesis — рождение, происхождение). До микроорганизмов генетика изучала наследование признаков в результате полового размножения. Однако проследить наследование и изменение признаков, которые потомки получили от родителей, было очень трудно при изучении этих явлений среди животных и растений из-за немногочисленности потомства и сроков его появления. Изучение законов генетики на микроорганизмах, в частности на бактериях и грибах, внесло важный и ценный вклад в науку и практику. Быстрота деления бактерий и многочисленность потомства делают их удобным объектом для изучения генетических процессов. Так, кишечная палочка, размножаясь, делится каждые 15 мин, а потомство одной клетки через 18—24 ч достигает 24 млрд. микробных тел в 1 мл. Изменчивость и наследственность микроорганизмов подчиняются законам генетики, общим для различных организмов, в том числе и высших.

У микроорганизмов различают фенотипическую изменчивость — ненаследуемую и генотипическую изменчивость — наследуемую, которые связаны с двумя основными особенностями клетки: ее генотипом и фенотипом. Генотип — общая сумма генов, которыми обладает клетка. Он определяет целую группу свойств организма, специфичных для данного вида микроорганизмов, которые могут по-разному проявиться в различных условиях внешней среды. Генотип сохраняет относительное постоянство в любых условиях, что дает возможность различать виды микроорганизмов между собой. Фенотип — общий комплекс морфологических и физиологических свойств каждого индивидуума. Фенотип служит как бы внешним проявлением характера генотипа в определенных условиях существования. Генотип — общие возможные способности клетки, а фенотип — видимое выражение этих способностей.

Раздел 3. Физиология микроорганизмов. Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы.

Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы. Микроорганизмы находятся в непрерывном взаимодействии с внешней средой и подвергаются разнообразным ее влияниям. В одних случаях они могут способствовать лучшему развитию микробов, в других — подавлять их жизнедеятельность. Следует помнить, что изменчивость и быстрая смена поколений микробов позволяет им приспособляться к самым разнообразным условиям жизни, быстро закреплять приобретенные признаки и передавать их по наследству. Но микробы не только сами могут изменяться под воздействием внешней среды, но могут изменять и среду в соответствии со своими особенностями. Поглощая в процессе питания и дыхания различные вещества, микроорганизмы выделяют в окружающую среду продукты обмена, которые изменяют ее химический состав, ее реакцию и соотношение в ней различных веществ.

Поэтому, изучая микробиологические процессы, мы должны учитывать два момента: во-первых, — какие изменения вызывают микроорганизмы в окружающей среде; во-вторых — какое влияние оказывает внешняя среда на развитие микроорганизмов.

Зная факторы, способствующие развитию микробов и подавляющие их, мы можем регулировать деятельность микробов по нашему усмотрению (стимулировать развитие полезных и вести борьбу с вредными).

Все факторы внешней среды, оказывающие влияние на микроорганизмы, делят на три группы:

1 - физические (температура, влажность, осмотическое давление, различные формы лучистой энергии, ультразвук, механическое воздействие, токи высокой частоты);

2 - химические (химический состав питательной среды, реакция питательной среды, окислительно - восстановительный потенциал, влияние антисептических веществ);

3 - биологические факторы (взаимоотношения микроорганизмов с другими организмами).

Физические факторы.

Психрофилами - называют микроорганизмы, область температур роста которых лежит в пределах от 0 (или ниже) до 20 °С, хотя оптимум составляет 15°С. Психрофильные микроорганизмы являются обитателями холодных источников, глубоких озер и океанов, хорошо развиваются на продуктах при холодильном хранении. Наиболее сильной устойчивостью к низким температурам обладают плесневые грибы и гнилостные бактерии (-3-9°С).

Мезофилы живут при средних температурах. Самая распространенная группа микроорганизмов (бактерии, плесневые грибы, дрожжи). Мезофилами являются все патогенные и условно-патогенные микроорганизмы и большинство сапрофитных.

Термофилы развиваются при высоких температурах. Они в большом количестве встречаются в почве, сточных водах и в навозе, в гейзерах, песках пустынь. Они участвуют в ряде биологических процессов: при самосогревании влажного сена и хлопка, силосовании кормов, вызывают порчу пастеризованных и стерилизованных продуктов. Знание отношения разных видов микробов к воздействию температур позволяет культивировать их в лабораториях на искусственных питательных средах. При этом учитывают значения оптимальных для каждого вида микробных клеток температурных режимов (в термостатах).

Отношение микроорганизмов к различным температурам стали использовать для сохранения различных пищевых продуктов. При этом используют как низкие, так и повышенные температуры. На основе этого применяют несколько технологических приемов обработки и хранения продуктов. Низкие температуры - хранение в охлажденном состоянии и замороженном. При хранении в охлажденном состоянии используют температуру 0 -+4°С, что позволяет продлить срок хранения, но если субстрат (продукт) достать из холодильника и оставить при комнатной температуре – он быстро испортится за счет развития тех микроорганизмов, что находились в нем до охлаждения. При хранении продуктов в замороженном состоянии используют температуру -12 - 30°С. Несмотря на то, что при таких температурах микроорганизмы не размножаются и активная деятельность их приостанавливается, многие из них неопределенно долгое время остаются жизнеспособными, переходя в анабиотическое состояние. При хранении продуктов в охлажденном и замороженном состоянии большое значение имеет относительная влажность воздуха, скорость охлаждения и замораживания, исходная степень обсеменения психрофильными микроорганизмами. Замораживание не оказывает стерилизующего действия и могут выжить многие виды сапрофитов и болезнетворные формы микроорганизмов. Поэтому размороженные продукты могут быстро подвергаться порче. Размораживать замороженные продукты следует непосредственно перед употреблением.

Биологические факторы. Под биологическими факторами понимают влияние на жизнедеятельность микроорганизмов других видов и групп микробов, а также животных и растений, составляющих в природных условиях специфический биоценоз. В процессе эволюции возникли и сформировались различные типы взаимоотношений между микроорганизмами. В связи с этим различают несколько типов взаимоотношений (симбиоза) между организмами: мутуализм, синергизм, комменсализм, паразитизм, метабиоз и антагонизм (антибиоз).

Мутуализм (взаимовыгодный симбиоз) представляет собой сожительство, благоприятное для обоих симбионтов, совместно они развиваются даже лучше, чем каждый в отдельности. Примером может служить совместное развитие молочнокислых бактерий и дрожжей (в кефирных грибах). Молочнокислые бактерии в кефирных грибах продуцируют молочную кислоту и создают среду, благоприятную для роста дрожжей, а дрожжи, выделяя витамины группы В, стимулируют развитие молочнокислых бактерий. Симбиотические взаимоотношения этих микроорганизмов используют в процессе изготовления некоторых молочнокислых продуктов (кефира, кумыса).

Синергизм - содружественное действие двух или нескольких видов, когда при совместном развитии усиливаются отдельные физиологические функции. Например, повышается синтез определенных веществ (образование ароматических веществ лактококками при совместном выращивании с молочнокислыми стрептококками).

Комменсализм – тип взаимоотношений между двумя организмами, при котором один живет за счет другого, не принося заметной пользы и не причиняя вреда. Такие взаимоотношения

наблюдаются между молочнокислыми бактериями, а также кишечными палочками и организмом человека или животного. При развитии в толстом отделе кишечника бактерии получают от макроорганизма необходимые питательные вещества, не причиняя ему вреда и даже принося известную пользу тем, что подавляют развитие гнилостных и некоторых патогенных микроорганизмов.

Паразитизм – вид взаимоотношений, когда один из них (паразит) живет за счет другого (хозяина), причиняя ему вред. Паразитами являются все патогенные микроорганизмы по отношению к человеку, животному и растениям. Абсолютными паразитами являются риккетсии и вирусы, развивающиеся внутри клеток макро- и микроорганизмов.

Метабиоз - такой вид взаимоотношений, когда продукты жизнедеятельности одного микроорганизма являются продуктами питания других. Так, дрожжи, сбраживая сахар в этиловый спирт, создают условия для развития уксуснокислых бактерий, а образуемая последними уксусная кислота используется плесенью, которая ее окисляет до C_2O и H_2O .

Раздел 4. Учение об инфекции. Виды инфекции. Свойства болезнетворных микробов. Иммуитет. Реакции иммуитета. Аллергия. Аллергическая диагностика инфекционных болезней.

Инфекция (позднелат. *infectio* — заражение) — это внедрение и размножение микроорганизмов в макроорганизм с последующим развитием различных форм их взаимодействия — от носительства возбудителей до клинически выраженной болезни.

Инфекционные заболевания распространены во всем мире. Известно около 3 тыс. инфекционных болезней, которыми может заболеть человек. Возбудителями их являются различные микроорганизмы: бактерии, простейшие, риккетсии, вирусы, актиномицеты (актиномицеты — лучистые грибки, совмещают в себе черты бактерий и простейших грибов), спирохеты. Инфекция — это биологическое явление, которое включает любые формы взаимодействия макроорганизма и патогенных бактерий. В зависимости от локализации микроорганизмов, Л.В. Грома-шевским была предложена классификация инфекционных болезней. В соответствии с этим основным признаком все инфекционные болезни разделены на 4 группы:

- 1) кишечные инфекции;
- 2) инфекции дыхательных путей;
- 3) кровяные инфекции;
- 4) инфекции наружных покровов.

Инфекционный процесс может проявиться в форме инфекционной болезни. Если инфекционный процесс не дает видимых клинических проявлений болезни, то говорят о скрытой форме инфекции (бессимптомное течение инфекционного гепатита). Это приводит к состоянию носительства. При заражении большое значение имеет инфицирующая доза (ИД) — эта доза выражает минимальное количество патогенных микроорганизмов, попавших в макроорганизм, при которой начинается заболевание. Например ИД для стафилококка — 10³, ИД для холерного вибриона — 10⁸~¹⁰. ИД снижается при иммунодефицитах человека.

Инфекция, вызванная одним микробом, называется простой инфекцией, двумя или более видами — смешанной. Повторное заражение одним и тем же возбудителем называется реинфекцией. Инфекции делятся по форме на:

- 1) бактериальную, вирусную, грибковую, протозойную;
- 2) экзогенную, эндогенную;
- 3) местную (очаговую), общую (генерализованную): бактериемия и вирусемия, септицемия, сепсис;
- 4) моноинфекции, смешанные инфекции, реинфекции;
- 5) острую, хроническую, бактерионосительство;
- 6) бессимптомную или с выраженными клиническими проявлениями (манифестную);
- 7) антропонозы, зоонозы.

Аллергия (греч. *allos* - другой, иной + *ergos* - действие) - это типовая форма измененной иммунологической реактивности, характеризующаяся специфическим, избирательным повышением чувствительности организма к повторным воздействиям аллергена (веществ антигенной природы).

Подобно иммунитету, аллергия обеспечивает защиту организма от живых частиц и веществ, несущих на себе признаки генетической чужеродности. Благодаря аллергии происходит выявление "не своего", инактивация и элиминация из организма этого материала. Имеется принципиальное сходство ряда механизмов, участвующих в формировании иммунитета и аллергии. Таким образом,

обнаруживается общность этиологических факторов (антигенный раздражитель), целей (освобождение организма от "не своего") и механизмов ("иммунный ответ") аллергии и иммунитета. Вместе с тем, по этим же трем позициям имеются выраженные различия между аллергией и иммунитетом:

1. Аллергия может быть вызвана такими факторами, которые никогда не приводят к иммунитету. Например, охлаждение.

2. В развитии аллергии могут принимать участие и иметь решающее значение такие классы антител, которые практически никогда не участвуют в механизмах иммунитета. Например, IgE и G4 (цитофильные антитела).

3. "Цена" достижения конечного результата - освобождение от "чужого". Во всех случаях аллергии имеется повреждение клеток, тканей, органов. При иммунитете антиген нейтрализуется без повреждения тканей.

Благодаря повреждающему воздействию в виде аллергического воспаления, организм млекопитающего, по-видимому, приобрел в своем эволюционном развитии возможность быстрого освобождения от "не своего". Следовательно, повреждение при аллергии - это, очевидно, своеобразная "расплата" организма за быстроту реакции. В отличие от иммунитета для аллергии характерна высокая реактивность организма при низкой его резистентности.

Таким образом, более точным и строгим будет следующее определение аллергии: аллергия – иммунная реакция организма, сопровождающаяся повреждением собственных тканей.

Наличие повреждения еще не означает наличия болезни. Последняя развивается в том случае, если повреждение вызывает такие изменения в организме, которые попадают под критерии болезни. Поэтому наряду с определением аллергии необходимо дать определения аллергических и аутоаллергических болезней.

Аллергические болезни – группа заболеваний, в основе которых лежит повреждение, вызываемое иммунной реакцией на экзогенные аллергены.

Аутоаллергические болезни – группа заболеваний, в основе развития которых лежит повреждение, вызываемое иммунной реакцией на антигены собственных тканей

Однако большинство исследователей признают в той или иной степени полезную, защитную для организма роль аллергических реакций и подтверждают данный тезис следующими данными:

1. эволюцией аллергических реакций. Аллергические реакции в процессе эволюции животного мира постепенно усложняются и в наиболее полной форме проявляются только у теплокровных животных, достигая наиболее выраженной степени у человека (Сиротинин Н.Н., 1937). В процессе естественного отбора выживают только те виды и группы, которые более приспособлены к существованию в данной окружающей среде, поэтому появление аллергической реактивности и ее совершенствование должно рассматриваться как признак благоприятный, способствующий выживанию вида;

2. принципиальной однотипностью иммунных механизмов, лежащих в основе аллергии и иммунитета;

3. большим количеством фактов, свидетельствующих о локализации, инактивации и элиминации чужеродного антигена во время развития аллергических реакций.

Аллергия является одной из весьма распространенных форм патологии. В настоящее время довольно тяжелые аллергические заболевания встречаются у 10-20% населения. Аллергия чаще возникает у жителей высокоразвитых стран, с большей частотой - у горожан, чем у населения сельской местности. Основными причинами широкой распространенности аллергии считается повсеместная "химизация" жизни современного человека, чрезмерный, зачастую неконтролируемый прием лекарств, а также - меры по ликвидации эпидемических заболеваний (профилактические прививки).

Раздел 5. Принципы изготовления и биологического контроля биопрепаратов.

Основными нормативно-техническими документами на препарат являются:

- Государственные (ГОСТ), отраслевые (ОСТ) стандарты или технические условия (ТУ);
- наставление по применению препарата.

Кроме них предприятие-изготовитель должно иметь инструкцию по изготовлению и контролю препарата или промышленный (технологический) регламент на производство препарата.

ГОСТ, ОСТ или ТУ включают в себя контроль качества биопрепарата, контроль за расфасовкой, маркировкой и упаковкой препарата, условия его транспортирования, хранения и срок годности и требования безопасности труда при изготовлении препарата.

ГОСТ, ОСТ или ТУ могут быть использованы для сертификации данного препарата.

ГОСТ, ОСТ или ТУ в установленном порядке должны быть утверждены руководителем предприятия-изготовителя и согласованы с заместителем руководителя Департамента ветеринарии Минсельхоза России и директором ВГНКИ.

Для контроля качества препарата согласно ОСТ 10-07-001 от каждой серии должно быть отобрано определенное количество ампул (флаконов) (например, из выборки в 20 ампул (флаконов) 10 используют для испытаний, а остальные 10 хранят в архиве предприятия-изготовителя).

При проведении контроля учитывают внешний вид препарата, отсутствие в нем посторонней примеси, плесени, герметичность укупорки ампул (флаконов) и отсутствие в них трещин. В сухом препарате определяют массовую долю влаги, его растворимость, в большинстве случаев - наличие вакуума в ампулах (флаконах). Наиболее важными показателями контроля качества биопрепарата являются: стерильность инактивированных препаратов или отсутствие контаминации бактериальной или грибной микрофлорой живых вакцин и антигенов, безвредность, реактогенность, эффективность (иммуногенность).

Контроль живых противобактерийных вакцин на чистоту, а инактивированных и анатоксинов на стерильность проверяют посевами на питательные среды - МПА, МПШ, МПБ с глюкозой, бульон и агар Сабуро и Чапека, бульон и агар Мартена, МППБ под маслом и другие среды, обеспечивающие рост как аэробных, так и анаэробных бактерий и грибов. Часто для этих целей используют специальные «селективные» среды и тиогликолевую среду. Отсутствие роста микроорганизмов на указанных средах свидетельствует о стерильности препаратов. В посевах из живой вакцины должен быть рост только того микроба, штамм которого использовался для ее изготовления. Контаминация вакцины посторонней микрофлорой не допускается.

Проверку на стерильность противовирусных вакцин осуществляют посевами их на питательные среды - МПА, МПБ, МППБ, Сабуро, тиогликолевую.

На МПА, МПБ с глюкозой, МППБ под маслом, агаре Сабуро, среде Чапека осуществляется контроль на стерильность лечебно-профилактических и диагностических сывороток. На этих же средах проводится контроль на стерильность диагностических стандартных антигенов и аллергенов. Препараты должны быть стерильными.

Безвредность является одним из главных качеств для любого ветеринарного препарата. Для определения безвредности вакцину вводят животным парентерально в дозах, максимально переносимых для лабораторных животных, а для сельскохозяйственных животных они должны быть в 2 - 10 раз больше иммунизирующих доз. Срок наблюдения за животными должен быть не менее 10 сут. Безвредность новых и инактивированных препаратов определяют по выживаемости или гибели привитых животных (чаще лабораторных), характерным клиническим признакам болезни и др. Иногда требуется обязательное изучение патолого-морфологических изменений у животных, павших или убитых в разные сроки после прививки. Это важно особенно при изготовлении новых, чаще живых вакцин.

Лечебно-профилактические сыворотки проверяют на безвредность на морских свинках массой по 300 - 400 г, когда им подкожно вводят по 10 мл препарата (по 5 мл с обеих сторон). Для этих целей можно использовать кроликов. В течение 10-ти суточного наблюдения животные должны оставаться клинически здоровыми, не иметь заметных местных или общих реакций. При наличии таких изменений контроль повторяют на удвоенном количестве подобных животных. При повторном неудовлетворительном результате контроля на безвредность вся серия препарата бракуется.

Реактогенность живых и инактивированных вакцин определяют по наличию у иммунизированных животных общей температуры и воспалительных реакций в месте введения препарата с вовлечением регионарных лимфатических узлов, а также по другим показателям.

Иммуногенность вакцин определяют в опытах на иммунизированных животных путем их заражения или исследуют сыворотки крови привитых животных на наличие в них специфических антител. Препарат вводят однократно не менее 10 подопытным животным. Через определенный срок (в зависимости от вакцины) всех подопытных и 10 контрольных (не привитых) животных заражают вирулентным штаммом аналогичным вакцинному или инактивированному штамму. Вакцину считают иммуногенной при выживании без признаков болезни не менее 8 подопытных животных.

Допускается заболевание трех вакцинированных животных при 100% гибели (заболевании) контрольных.

Об иммуногенной активности препарата можно судить также по наличию в сыворотках крови вакцинированных животных специфических антител в определенных титрах, а также по концентрации антигенов в вакцинах и анатоксинах (или по титрам вакцинных штаммов вирусов в культурах клеток и на куриных эмбрионах).

Помимо этого, при изготовлении некоторых живых вирусных вакцин определяют инфекционную активность. Например, инфекционную активность вируса в сухой культуральной вакцине против чумы свиней из штамма К (ВГНКИ) определяют на кроликах массой 2-3 кг. Титр вируса должен быть не ниже $10^{4.0}$ ИД_{50/мл}.

Активность лечебно-профилактических сывороток проверяют на животных путем введения внутривенно, внутримышечно или подкожно. Через 20 - 24 ч после инъекции сыворотки животным вводят смертельную дозу контрольного вирулентного штамма соответствующего микроорганизма. Подопытные животные должны оставаться здоровыми минимум 14 сут при гибели или заболевании контрольных (не привитых) животных. В отдельных случаях допускается переболевание одного-двух подопытных животных при 100 % гибели или заболевании контрольных.

Активность некоторых лечебно-профилактических сывороток определяют в реакциях агглютинации или нейтрализации.

Активность диагностических сывороток проверяют в соответствующих реакциях: связывания комплемента, нейтрализации, гемагглютинации, иммунофлуоресценции и других.

Эпизоотологическую эффективность новых биопрепаратов (вакцин, сывороток) по разрешению Департамента ветеринарии РФ определяют в условиях двух-трех неблагополучных хозяйств по той инфекции, против которой предназначен препарат.

К нормативно-техническим документам на препарат должна прилагаться пояснительная записка, в которой дается обоснование выбранным методам и тестам контроля качества препарата.

После проведения контроля биопрепарата по всем параметрам, определенным в стандарте качества или ТУ, ОБТК предприятия даст письменное заключение о пригодности для практического применения реализуемого биопрепарата. Наставление по применению препарата включает в себя следующие разделы: общие сведения, биологические (фармакологические) свойства, порядок применения препарата и порядок предъявления рекламаций.

Раздел 6. Микробиология сельскохозяйственной продукции и микробиологический контроль продуктов переработки.

Целью микробиологического контроля качества продовольственного сырья и пищевых продуктов является определение соответствия качества продукта микробиологическим показателям, установленным для данного продукта. Микробиологические показатели, характеризующие безопасность продукта и право на его использование, приведенные в нормативной и технологической документации на конкретный продукт и является обязательным критерием оценки качества продукта при санитарно-микробиологическом контроле.

Порядок проведения санитарно-микробиологического контроля качества и безопасности продуктов питания и документы, определяющие микробиологические нормативы, строго регламентируются и контролируются государством.

Санитарно-микробиологический контроль продовольственного сырья и пищевых продуктов, производимых в стране, осуществляют органы санитарного надзора, а также производственные и ведомственные лаборатории, которые имеют на это разрешение санитарной службы государства. Контроль безопасности продуктов питания осуществляется на всех этапах обращения продуктов питания: при переработке продовольственного сырья, производстве пищевых продуктов, а при необходимости — и на этапах движения к потребителю (хранение, реализация).

При разработке новых видов пищевых продуктов, продовольственного сырья, пищевых добавок, а также при создании в области пищевой промышленности и общественного питания новых технологических процессов или при внесении изменений в них, разработчики обосновывают показатели качества и безопасности новой продукции, вносят её в нормативную и техническую документацию, которая утверждается в соответствующих санитарных органах.

Особого внимания требует продукция, ввозимая на территорию государства из-за границы. Её безопасность, в том числе микробиологическая, устанавливается на основе гигиенической экспертизы и оценки её соответствия требованиям государственных санитарных правил, а также

требованиям безопасности, предусмотренных для такой продукции в государстве-производителе. Утвержденный Роспотребнадзором сертификат, который определяет показатели безопасности импортируемой продукции, должны иметь все организации, осуществляющие закупку и поставку этих продуктов питания.

Нормативы безопасности пищевых продуктов по микробиологическим показателям содержат контроль за четырьмя группами микроорганизмов:

— Санитарно-показательные, к которым относят мезофильные аэробные и факультативно-анаэробные микроорганизмы (МАФАМ) и бактерии группы кишечных палочек (БГКП), в том числе *E. coli*;

— Потенциально патогенные микроорганизмы, в группу которых входят *Staph. aureus*, бактерии рода *Proteus*, *Vac. cereus* и сульфитредуцирующие клостридии;

— Патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы;

— Микроорганизмы порчи, к которым относятся плесневые грибы и дрожжи.

Регламентация по микробиологическим показателям безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов осуществляется двумя способами: прямым подсчетом микробов или альтернативным методом.

Так, для определения микробного загрязнения одними микроорганизмами норматив указывает на количество колониеобразующих единиц в 1 г (мл) продукта (КОЕ / г, мл). Так определяют общее содержание микроорганизмов (МАФАМ) в продукте независимо от их видовой принадлежности, а также содержание микроорганизмов порчи — дрожжей и плесени. Для большинства продуктов регламент общего микробного загрязнения устанавливается в пределах КОЕ/г (мл) 10^3 - 10^5 , что соответствует эпидемиологической безопасности продукта и его стабильности при хранении.

Большинство микроорганизмов — бактерии группы кишечных палочек (БГКП), потенциально патогенные и патогенные микроорганизмы регламентируют по так называемому альтернативному признаку, т.е. нормируется масса продукта, в которой наличие этого вида микроорганизмов не допускается. Таким образом, ответ при микробиологическом контроле рассматривается по принципу «да — нет». Следует обратить внимание на то, что по данному способу регламентирования микробиологической безопасности учитываются микробы определенной группы (семья или род) бактерий. Как правило, масса продукта, в которой не допускается наличие определенных микроорганизмов, составляет 1,0-0,01 г (мл) продукта. Исключение составляют патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы, которые не допускаются в 25 г, а в некоторых продуктах — в 50 г, что практически указывает на их полное отсутствие в среде, которая исследуется.

Исследование на наличие сальмонелл является обязательным во всех случаях санитарно-микробиологического контроля продовольственного сырья и пищевых продуктов. Проведению анализа на наличие сальмонелл подлежат даже те продукты, в нормативно-технической документации которых отсутствуют микробиологические регламенты безопасности. Строгие требования к отсутствию сальмонелл в продуктах питания обоснованы тем, что эти микроорганизмы способны вызвать не только пищевые токсикоинфекции при их массовом размножении в пищевых продуктах, но и инфекционные заболевания при заражении человека небольшими количествами бактерий.

Микробиологические нормативы пищевых продуктов разрабатываются специалистами на основе комплексных многоплановых исследований, которые включают изучение свойств возбудителей и распространение пищевых заболеваний микробного происхождения, оценку обезвреживающей эффективности технологической обработки продуктов, анализ их рецептуры и назначения. В зависимости от этих условий перечень микробиологических показателей качества и их регламенты, в пределах указанных выше четырех групп микроорганизмов, устанавливаются отдельно для различных продуктов питания.

При эпидемиологическом неблагополучии в регионе, в частности, при регистрации значительного количества случаев кишечных инфекций, перечень микробиологических показателей для некоторых пищевых продуктов может быть расширен по сравнению с установленным в нормативных и технических документах. Так, например, при регистрации в регионе случаев кишечных инфекций неустановленной этиологии (то есть с неопределенным возбудителем) рыбная продукция, доброкачественная по всем традиционным микробиологическим показателям, дополнительно контролируется на наличие гемолитических вибрионов (*Vibrio parahaemolyticus*),

которые известны как возможные возбудители пищевой токсикоинфекции. В салатах и смесях из сырых овощей, готовых к употреблению, в условиях эпидемиологической нестабильности определяют наличие бактерий рода *Yersinia*.

В условиях распространения инфекционного заболевания среди населения, когда есть опасность пищевого пути передачи возбудителя, по требованию Роспотребнадзора проводят исследования пищевых продуктов, направленные на выявление в них конкретного вида патогенных микробов (холерного вибриона, возбудителей дизентерии, брюшного тифа, сибирской язвы и др.). Такие исследования выполняются только Центрами эпидемиологии в специализированных бактериологических лабораториях, и являются одним из важных этапов эпидемиологического расследования микробного инфекционного заболевания.

Таким образом, санитарно-микробиологический контроль продуктов питания и его эффективность в профилактике пищевых заболеваний микробного происхождения — это результат многоплановых научных исследований специалистов всего мира и комплексной повседневной работы государственных органов санитарного надзора и ведомственных служб, производящих и реализующих продукты питания.

Раздел 7. Частная микробиология и микология.

Частная микробиология рассматривает возбудителей инфекционных болезней, их морфологические особенности, тинкториальные признаки, культуральные и биохимические свойства, антигенность, патогенность, токсигенность, микробиологическую диагностику вызываемых ими заболеваний, а также препараты для профилактики и лечения инфекционных болезней. В микробиологической диагностике инфекционных болезней применяют следующие основные методы исследования.

Микроскопический метод — обнаружение и изучение возбудителя при помощи микроскопов различных систем.

Бактериологический метод — выделение чистой культуры и ее идентификация по морфологическим, биохимическим, антигенным и другим признакам.

Серологический метод — обнаружение с помощью серологических реакций специфических антител в сыворотке крови людей. Особое значение метод приобретает для диагностики тех заболеваний, возбудителей которых выделить трудно (вирусные инфекции).

Метод кожных аллергических проб с аллергенами микробного и немикробного происхождения — выявление состояния гиперчувствительности, в том числе инфекционной аллергии.

Метод биологических проб — выделение чистой культуры возбудителя и заражение патологическим материалом чувствительных к предполагаемому инфекционному агенту лабораторных животных.

Миколо́гия (от др.-греч. μύκης — гриб) — раздел биологии, наука о грибах. Поскольку грибы длительное время относили к царству растений, микология была не самостоятельным разделом биологии, а входила в ботанические науки. И в настоящее время в ней сохраняются научные традиции, характерные для ботаники.

Микология изучает эукариотные, гетеротрофные организмы, отличающиеся слабо дифференцированными тканями, клеточными стенками (на определённой стадии жизненного цикла), спорами как покоящимися и служащими для распространения структурами. Организмы с такими признаками — грибы, то есть т. н. настоящие грибы и грибоподобные организмы, объединяют современной классификацией в царство *Fungi seu Mycota*.

В рамках микологии изучают систематику грибов, распространение грибов в природе, экологию, морфологию и ультраструктуру, физиологию, генетические и биохимические свойства, прикладные аспекты - практическое применение грибов человеком:

- в качестве еды (съедобные грибы, в производстве сыра, вина, пива),
- для рециклизации,
- в биотехнологии продуктов, в том числе лекарств (например, пенициллина), иммуномодулирующих полисахаридов,
- грибы, как патогены вредителей растений
- в качестве лекарственных средств
- в качестве объектов в биологических исследованиях
- вред грибов:

- порча пищевых продуктов,
- разрушение деревянных, текстильных и др. изделий,
- возбудители болезней растений,
- микотоксикозы (токсины грибов — микотоксины),
- мицетизм (отравления грибами и продуктами их жизнедеятельности),
- микогенные аллергии (вызываемые грибами),
- микозы (заболевания человека и животных, вызываемые грибами).

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства и информационных справочных систем (при необходимости).

11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения

Microsoft Windows, Office (Номер соглашения на пакет лицензий для рабочих станций: V5910852 от 15.11.2017) Kaspersky Total Security (No заказа/лицензии: 1B08-171114-054004-843-671 от 14.11.2017) Photoshop Extended CS3 (Certificate ID: CE0712390 от 7.12.2007)

11.2 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

Microsoft Windows, Office (Номер соглашения на пакет лицензий для рабочих станций: V5910852 от 15.11.2017) Kaspersky Total Security (No заказа/лицензии: 1B08-171114-054004-843-671 от 14.11.2017) Photoshop Extended CS3 (Certificate ID: CE0712390 от 7.12.2007)

11.3 Перечень программного обеспечения отечественного производства

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: автоматизированная система управления «Деканат», ЭБС «Znanium», ЭБ «Труды ученых СтГАУ», СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий (ауд. №1, площадь – 383,4 м ²)	Оснащение: специализированная мебель на 320 посадочных места, персональный компьютер – 1 шт., видеопроектор – 1 шт., интерактивная доска – 1 шт., трибуна для лектора – 1 шт., микрофон – 6 шт., учебно-наглядные пособия в виде презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», выход в корпоративную сеть университета.
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (ауд. № 106 площадь – 78,1 м ²).	Оснащение: специализированная мебель на 34 посадочных мест, компьютеры HP – 1 шт., словари, учебно-наглядные пособия в виде презентаций, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.
3	Учебные аудитории для самостоятельной работы студентов:	
	1. Читальный зал научной библиотеки (площадь 177 м ²)	Оснащение: специализированная мебель на 100 посадочных мест, персональные компьютеры – 56 шт., телевизор – 1шт., принтер – 1шт., цветной принтер – 1шт., копировальный аппарат – 1шт., сканер – 1шт., Wi-Fi оборудование, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.
	2. Учебная аудитория (ауд. № 46, площадь – 78,4 м ²)	Оснащение: специализированная мебель на 100 посадочных мест, персональный компьютер – 1 шт., видеопроектор – 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде презентаций, тематические плакаты, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.
4	Учебная аудитория для	Оснащение: специализированная мебель на 24 посадочных мест,

	групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд. № 105 площадь – 63,2 м ²).	ноутбук НР – 1 шт., словари, учебно-наглядные пособия в виде презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.
5	Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий (ауд. № 105 площадь – 63,2 м ²).	Оснащение: специализированная мебель на 24 посадочных мест, ноутбук НР – 1 шт., словари, учебно-наглядные пособия в виде презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.

13. Особенности реализации дисциплины лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабовидящих:

- на зачете присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения зачета оформляются увеличенным шрифтом;

- задания для выполнения на зачете зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

- на зачете присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- зачет проводится в письменной форме;

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

- по желанию студента зачет может проводиться в письменной форме;

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

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

- по желанию студента зачет проводится в устной форме.

Рабочая программа дисциплины «Микробиология и иммунология» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза и учебного плана по профилю/магистерской программе/специализации «Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов животноводства».

Авторы:



канд. биол. наук, доцент Вережкина М.Н.



д.вет.наук, доцент Ожередова Н.А.



канд. биол. наук, доцент Светлакова Е.В.

Рецензенты:



д.биол.наук, профессор Квочко А.Н.



д. вет.наук, профессор Орбец В.А.

Рабочая программа дисциплины «Микробиология и иммунология» рассмотрена на заседании базовой кафедры эпизоотологии и микробиологии протокол № 23 от «11» мая 2022 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза.

Зав. базовой кафедрой эпизоотологии и микробиологии



Ожередова Н.А.

Рабочая программа дисциплины «Микробиология и иммунология» рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии факультета ветеринарной медицины протокол №12 от «17» мая 2022 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза.

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Б1.О.24 Микробиология и иммунология»**

по подготовке обучающегося по программе бакалавриата/магистратуры/специалитета
по направлению подготовки

Б1.О.24	36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза
код	Наименование направления подготовки/специальности
	Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов животноводства
	Профиль/магистерская программа/специализация
Форма обучения – очная, заочная.	
Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 5 ЗЕТ, 180 час.	
Программой дисциплины предусмотрены следующие виды занятий	<u>Очная форма обучения:</u> лекции – 36 ч., лабораторные занятия – 36 ч., самостоятельная работа – 72 ч., контроль – 36 ч. <u>Заочная форма обучения:</u> лекции – 6 ч., лабораторные занятия – 8 ч., самостоятельная работа – 157 ч, контроль – 9 ч.
Цель изучения дисциплины	Целью дисциплины является ознакомить студентов с ролью микроорганизмов в природе и человеческой деятельности, научить студентов определять основные свойства микроорганизмов и дать сведения о свойствах микроорганизмов, вызывающих инфекционные заболевания у животных, проводить диагностику заболеваний.
Место дисциплины в структуре ОП ВО	Учебная дисциплина Б1.О.24 «Микробиология и иммунология» относится к обязательной части
Компетенции и индикатор (ы) достижения компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины	Общепрофессиональные компетенции (ОПК) ОПК-4.1 Способен применять современные методы и технологии в профессиональной деятельности с интерпретацией полученных результатов ОПК-4.2 Способен использовать навыки работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных задач при проведении исследований и разработке новых технологий
Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины	Знания: способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия; методы решения задач профессиональной деятельности. Умения: способен применять современные технологии и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты; использует технические возможности современного специализированного оборудования. Навыки/ трудовые действия: способен использовать навыки работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных задач при проведении исследований и разработке новых технологий.
Краткая характеристика учебной дисциплины (основные разделы и темы)	1. Систематика и морфология микроорганизмов. 2. Генетика и размножение микроорганизмов. 3. Физиология микроорганизмов. Влияние факторов внешней

	<p>среды на микроорганизмы.</p> <p>4. Учение об инфекции. Виды инфекции. Свойства болезнетворных микробов. Иммуниетет. Реакции иммунитета. Аллергия. Аллергическая диагностика инфекционных болезней.</p> <p>5. Принципы изготовления и биологического контроля биопрепаратов.</p> <p>6. Микробиология сельскохозяйственной продукции и микробиологический контроль продуктов переработки.</p> <p>7. Частная микробиология и микология.</p>
Форма контроля	<p><u>Очная форма обучения:</u> семестр 3 - зачет, 4 – экзамен</p> <p><u>Заочная форма обучения:</u> курс 2 – контрольная работа, экзамен</p>
Автор(ы):	<p>Веровкина Марина Николаевна, доцент базовой кафедры эпизоотологии и микробиологии</p> 