

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Самарский государственный аграрный университет»

"УТВЕРЖДАЮ"

Проректор по учебной работе

Доцент И.Н. Гужин

(уч. звание И.О. Фамилия)



" 2019 " _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ САНИТАРНАЯ МИКРОБИОЛОГИЯ

Направление подготовки: 06.03.01 Биология

Профиль : Биоэкология

Название кафедры: Эпизоотология, патология и фармакология

Квалификация: бакалавр

Формы обучения: очная

Кинель 2019

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Санитарная микробиология» является формирование у обучающихся системы компетенций для решения профессиональных задач, изучение многообразия микробного мира, методов идентификации санитарно-показательных микроорганизмов, которые находятся в различных микробиоценозах окружающей среды.

Задачи: освоение принципов таксономии, морфологии, физиологии, генетики и экологии микроорганизмов, овладение методами идентификации санитарно-показательных микроорганизмов.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина Б1.В.ДВ.6.02 «Санитарная микробиология» относится к вариативной части дисциплин по выбору Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Дисциплина изучается в 5 семестре на 3 курсе в очной форме обучения.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины «Санитарная микробиология» направлен на формирование следующих компетенций (в соответствии с ФГОС ВО и требованиями к результатам освоения ОПОП):

Код компетенций	Результаты освоения ОПОП Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-5	способностью применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности.	Знать: принципы клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности.
		Уметь: применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности.
		Владеть: способностью применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизиче-

		ских и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности.
ПК-3	готовность применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии.	Знать: базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии
		Уметь: применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии.
		Владеть: общепрофессиональными знаниями теории и методов современной биологии.

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы, 144 часа.

для очной формы обучения

Вид учебной работы		Трудоёмкость дисциплины		Семестры (кол-во недель в семестре)
		Всего часов	Объём контактной работы	пятый
Аудиторная контактная работа (всего)		54	54	54
В том числе:	Лекции (Л)	18	18	18
	Лабораторные работы (ЛР)	28	28	28
	Практические занятия (ПЗ)	8		8
Самостоятельная работа студентов (СРС) (всего), в том числе		90		90
СРС в семестре	Изучение лекционного материала: изучение вопросов, выносимых на самостоятельное изучение	32		32
	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ	6		6
	Подготовка к выполнению и защите практических занятий	6		6
	Выполнение научной работы и уча-	10		10

	стие в научных и научно-практических конференциях			
СРС в сессию	Экзамен	36		36
Вид промежуточной аттестации экзамен			2,35	экзамен
Общая трудоёмкость, час.		144	54	144
Общая трудоёмкость, зачётные единицы		4	1,5	4

4.2 Тематический план лекционных занятий для очной формы обучения

№ п./п.	Тема лекционных занятий	Трудоёмкость, ч.
1	Цель и задачи дисциплины, основные этапы развития и методы санитарной микробиологии, значение в сфере подготовки бакалавров биологов.	2
2	Влияние физических факторов окружающей среды естественного и антропогенного происхождения на микроорганизмы	2
3	Влияние химических факторов окружающей среды естественного и антропогенного происхождения на микроорганизмы	2
4	Влияние биологических факторов окружающей среды естественного и антропогенного происхождения на микроорганизмы	2
5	Свойства санитарно показательной микрофлоры водных ресурсов и воздушной среды	2
6	Свойства санитарно показательной микрофлоры почвы, растений и навоза	2
7	Свойства санитарно показательной микрофлоры организма человека и животных	2
8	Свойства санитарно показательной микрофлоры молока и молочных продуктов	2
9	Свойства санитарно показательной микрофлоры мяса, яиц, шкуры и шерсти	2
Всего		18

4.3 Тематический план практических занятий
для очной формы обучения

№ п/п	Тема практических работ	Трудо- ёмкость, ч.
1	Генетические свойства и методы идентификации микроорганизмов	2
2	Биохимические свойства и методы идентификация микроорганизмов	2
3	Методы выявления антибиотикочувствительности у микроорганизмов	2
4	Методы идентификации микроорганизмов бактериофагами	2
Всего		8

4.4 Тематический план лабораторных работ
для очной формы обучения

№ п/п	Тема лабораторных работ	Трудо- ёмкость, ч.
1	Методы клинико-диагностических микробиологических исследований	2
2	Методы отбора проб биоматериала и их подготовки к лабораторным исследованиям	2
3	Лабораторные животные и методы постановки биопробы	2
4	Методы асептики и антисептики, методы стерилизации	2
5	Методы дезинфекции	2
6	Методы санитарно-микробиологического исследования почвы	2
7	Методы санитарно-микробиологического исследования растений	2
8	Методы санитарно-микробиологического исследования навоза и отходов сельскохозяйственных предприятий, животноводческих и других производственных помещений	2
9	Методы санитарно-микробиологического исследования воды	2
10	Методы санитарно-микробиологического исследования воздуха	2
11	Методы санитарно-микробиологического исследования организма человека и животных	2
12	Методы санитарно-микробиологического исследования сельскохозяйственного сырья и продуктов: молоко и молочные продукты	2
13	Методы санитарно-микробиологического исследования сельскохозяйственного сырья и продуктов: мясо и мясные продукты	2
14	Методы санитарно-микробиологического исследования сель-	2

	скохозяйственного сырья и продуктов: яиц и яичных продуктов, кожевенно-мехового сырья	
Всего		28

**4.5 Самостоятельная работа студента
для очной формы обучения**

Номер раздела (темы)	Вид самостоятельной работы	Название (содержание работы)	Объем акад. часов
1.	Подготовка к лекциям	Осмысление и закрепление теоретического материала в соответствии с содержанием лекционных занятий	3
2.	Самостоятельное изучение теоретического материала. Изучение лекционного материала: вопросов, выносимых на самостоятельное изучение	1. Биопрепараты: назначение, состав, свойства, производство 2. Иммунологические методы идентификации бактерий и микрогрибов 3. Реакции преципитации и нейтрализации, связывания комплемента	9 10
3.	Подготовка к выполнению лабораторных работ	Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы, поиск и сбор информации в периодических печатных и интернет-изданиях, на официальных сайтах	6
4.	Подготовка к выполнению практических занятий	Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы, поиск и сбор информации в периодических печатных и интернет-изданиях, на официальных сайтах	6
5.	Выполнение научной работы и участие в научных и научно-практических конференциях	Выполнение научной работы	10
6.	Подготовка к промежуточной аттестации – экзамену	Повторение и закрепление изученного материала	36
Итого			90

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Рекомендации по изучению лекционного материала

Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на лабораторном или практическом занятии. Лекционные занятия проводятся с применением мультимедийного оборудования. В процессе изложения материала на слайдах в красочной и доступной форме приводятся примеры применения на практике рассматриваемых вопросов. Этот материал носит исключительно иллюстративный характер и ни в коем случае не должен подменять конспект, который обучающийся выполняет самостоятельно.

5.2 Рекомендации по изучению вопросов, выносимых на самостоятельное изучение

Самостоятельное изучение теоретического материала (вопросов, выносимых на самостоятельное обучение) включает работу со словарями и справочниками; ознакомление с нормативными документами; работу с основными и дополнительными источниками литературы, интернет-ресурсами. При этом важно последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, выделять ключевые слова и термины. В случае возникновения вопросов их необходимо сформулировать и задать преподавателю на консультации.

5.3 Рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Перед практическим занятием по новой теме рекомендуется ознакомиться с теоретическим материалом конспекта лекций, методическими пособиями, содержащими примеры выполнения типовых заданий. Практические занятия преподаватель начинает с краткого обзора теоретической части, за которым следует показ решения конкретного примера. Перед решением задачи преподаватель акцентирует внимание на какой-либо проблеме. По результатам задачи формулируется вывод. После решения задачи преподаватель приводит примеры применения данного решения на практике.

5.4 Рекомендации по подготовке к лабораторным работам

Перед лабораторной работой по новой теме рекомендуется ознакомиться с теоретическим материалом конспекта лекций, методическими пособиями, содержащими примеры выполнения типовых заданий. Лабораторную работу преподаватель начинает с краткого обзора теоретической части, за которым следует показ решения конкретного примера. Лабораторный практи-

кум проводится по традиционной методике с использованием методических указаний, лабораторного оборудования, и необходимых материалов.

5.5 Рекомендации по подготовке к экзамену

Допуск к экзамену - при условии выполнения лабораторных работ и заданий на практических занятиях.

При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и на материалы практических занятий и лабораторных работ.

Рекомендуется широко использовать ресурсы ЭБС библиотеки вуза и интернет ресурсы.

6 ОСНОВНАЯ, ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»

6.1 Основная литература :

6.1.1 Госманов, Р.Г. Микробиология / Р.Г. Госманов, А.К. Галлиулин, А.Х. Волков, А.И. Ибрагимова : Учебное пособие. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 496 с. (<https://e.lanbook.com/book/112044>)

6.1.2 Госманов, Р.Г. Ветеринарная вирусология / Р.Г. Госманов, Н.М. Колычев, В.И. Плешакова : Учебное пособие. – Санкт-Петербург : Лань, 2018. – 500 с. (<https://e.lanbook.com/book/105990>)

6.1.3 Третьякова, И.В. Ветеринарная вирусология. Практикум. / И.В. Третьякова, М.С. Калмыкова, Е.И. Ярыгина, В.М. Калмыков : Учебное пособие. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 132 с. (<https://e.lanbook.com/book/116379>)

6.2 Дополнительная литература:

6.2.1. Госманов, Р.Г. Частная ветеринарно-санитарная микробиология и вирусология / Р.Г. Госманов, Р.Х. Равилов, А.К. Галлиулин, Ф.М. Нургалиев, Г.Р. Юсупова, А.В. Андреева : Учебное пособие. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 316 с. (<https://e.lanbook.com/book/116373>)

6.1.2 Колычев, Н.М. Ветеринарная микробиология и микология / Н.М. Колычев, Р.Г. Госманов. : Учебник. – Санкт-Петербург : Лань, 2018. – 624 с. (<https://e.lanbook.com/book/109627>)

6.2.3 Ермаков, В.В. Ветеринарная микробиология и микология : учебное пособие / В.В. Ермаков. — Самара : СамГАУ, 2018. — 262 с. — ISBN 978-5-88575-496-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/109419>

6.3 Программное обеспечение:

6.3.1. Microsoft Windows 7 Профессиональная 6.1.7601 Service Pack 1;

6.3.2. Microsoft Windows SL 8.1 RU AE OLP NL;

6.3.3. Microsoft Office стандартный 2013;

6.3.4. Microsoft Office Standard 2010;

6.3.5. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition;

6.3.6. WinRAR:3.x: Standard License – educational –EXT;

6.3.7. 7 zip (свободный доступ).

6.4 Перечень информационно-справочных систем и профессиональных баз данных:

6.4.1. Данные по основам микробиологии, методам иммунодиагностики [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://immunology.trends.com>

6.4.2. Российская государственная библиотека (Москва) [Электронный ресурс]. Режим доступа: www.rsl.ru

6.4.3. Российская национальная библиотека (Санкт-Петербург) [Электронный ресурс]. Режим доступа: www.nlr.ru

6.4.4. Зоонит [Электронный ресурс]. Режим доступа: www.zin.ru/projects/zoonit.ru

6.4.5. Национальный цифровой ресурс Руконт [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://rucont.ru>

6.4.6. Цифровой ресурс Floranimal [Электронный ресурс]. Режим доступа: www.floranimal.ru

6.4.7. Цифровой ресурс TerraNorte [Электронный ресурс]. Режим доступа: www.terrannote.iki.rssi.ru

6.4.8. ЭБС Издательство «Лань» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://e.lanbook.com>

6.4.9. ЭБС «AgroLib» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://ebs.rgazu.ru>

6.4.10. ФГБНУ «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.cnsbb.ru>

6.3.11. Научная электронная библиотека «Elibrary.ru» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://elibrary.ru>

6.4.12. ЭБС «Единое окно» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://window.edu.ru>

6.4.13. Официальный интернет портал Министерства сельского хозяйства РФ [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.mcx.ru>

6.4.14. <http://pravo.gov.ru> – Официальный интернет-портал правовой информации

6.4.15. <http://www.consultant.ru> - Справочная правовая система «Консультант Плюс» 3.

6.4.16. <http://www.garant.ru> - Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п./п.	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальный консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 2112 (ФГБОУ ВО Самарский ГАУ, г.Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д.7А)	Аудитория на 24 посадочных места оборудована специализированной учебной мебелью, лабораторная посуда, микроскопы
2	Помещение для самостоятельной работы студентов ауд. 3310 а (читальный зал). ФГБОУ ВО Самарский ГАУ, г.Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д.8А	Помещение на 6 посадочных мест, укомплектованное специализированной мебелью (компьютерные столы, стулья) и оснащенное компьютерной техникой (6 рабочих станций), подключенной к сети «Интернет» и обеспечивающей доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.
3	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, ауд. 3203 б. ФГБОУ ВО Самарский ГАУ, г.Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д.8А	Специальный инструмент и инвентарь для учебного оборудования: кисточки для очистки компьютеров и комплектующих, спирт, комплектующие и расходные материалы

8 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.1 Виды и формы контроля по дисциплине

Контроль уровня усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных навыков (владений) осуществляется в рамках текущего и промежуточного контроля в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся.

Текущий контроль освоения компетенций по дисциплине проводится при изучении теоретического материала, выполнении заданий на лабораторных и практических занятиях. Текущему контролю подлежит посещаемость обучающимися аудиторных занятий и работа на занятиях.

Итоговой оценкой освоения дисциплинарных компетенций (результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в форме эк-

замена, проводимого с учетом результатов текущего контроля).

8.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Оценочные средства для проведения текущей аттестации

8.2.1 Вопросы для устного опроса. При выполнении лабораторной работы, проведении практических занятий студент получает перечень вопросов для устного опроса на последующем занятии.

Вопросы для устного опроса.

1. Микрофлора молочных продуктов смешанного брожения
2. Микрофлора молока и молочнокислых продуктов
3. Методы стерилизации
4. Микрофлора кишечника: представители и их значение
5. Методы дезинфекции
6. Микрофлора атмосферы: происхождение, представители и их значение
7. Микрофлора кожевенно-мехового сырья
8. Пороки молока микробного происхождения
9. Методы клинико-диагностических микробиологических исследований
10. Микробиологические процессы при заготовке и хранении сенажа
11. Микрофлора почвы: представители, их концентрация в определенной зоне, значение их деятельности
12. Микрофлора желудка животных: представители, их концентрация в определенной зоне, значение их деятельности
13. Микрофлора воды и водоемов
14. Санитарно-микробиологическое исследование воды
15. Пороки молока микробного происхождения
16. Микрофлора почвы: происхождение, представители и их значение
17. Пороки яиц микробного происхождения
18. Микрофлора навоза и его биотермическое обеззараживание
19. Пороки мяса микробного происхождения
20. Микрофлора атмосферы: представители и их значение
21. Микробиологические процессы при заготовке и хранении сена
22. Санитарно-бактериологическое исследование воздуха аспирационным методом
23. Микробиологические процессы при производстве и хранении сыров
24. Лабораторные животные и методы постановки биопробы
25. Генетические свойства и методы идентификации микроорганизмов
26. Биохимические свойства и методы идентификация микроорганизмов
27. Методы выявления антибиотикочувствительности у микроорганиз-

28. Методы идентификации микроорганизмов бактериофагами

Критерии и шкала оценки устного опроса студента. Ответ студента оценивается оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» выставляется если студент называет назначение, методику проведения санитарно-микробиологического исследования, объясняет все этапы исследования с приведением практических примеров и интерпретирует результаты исследования.

Оценка «хорошо» выставляется если студент называет назначение, методику проведения санитарно-микробиологического исследования, объясняет все этапы исследования и интерпретирует результаты исследования.

Оценка «удовлетворительно» выставляется если студент называет назначение, методы проведения санитарно-микробиологического исследования и может назвать результаты исследования.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется если студент не называет назначения, методы проведения санитарно-микробиологического исследования и не может назвать результаты исследования.

8.2.2. Темы докладов научно-исследовательских работ

Темы докладов:

1. Микробиологическое исследование микробиоценоза рек и озёр
2. Микробиологическое исследование яиц и яичной продукции
3. Микробиологическое исследование микробиоценоза морей
4. Микробиологическое исследование микробиоценоза воздуха
5. Микробиологическое исследование микробиоценоза почвы
6. Микробиологическое исследование микробиоценоза растений
7. Санитарно-микробиологическое исследование фекалий и навоза животных
8. Микробиологическое исследование микробиоценоза мяса

Критерии и шкала оценивания докладов конференции

оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся:

- подготовил по теме краткий конспект по заданной теме, отражающий основные положения рассматриваемого вопроса;
- подготовил презентацию и выступил на студенческой научной конференции;

оценка «не зачтено» выставляется:

- если не подготовлен краткий конспект или в нем не раскрыто основное содержание материала по заданной теме и не сделан доклад на студенческой научной конференции.

8.3. Промежуточная аттестация, осуществляется в форме устного

экзамена.

Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации - экзамену.

1. Работа со средами Гисса и Клиглера
2. Тест с метиловым красным и тест Фогес-Проскауера
3. Тест роста микробов на обезжиренном молоке и тест на гидролиз казеина в плотных питательных средах
4. Тест на желатиназу, аммиак, индол и сероводород
5. Тест на уреазу, редуцицию нитратов, общую фосфатазу, каталазу, оксидазу, редуцирующую способность микробов (в метиленовом молоке)
6. Цель, задачи, преимущества и методика теста ПБДЭ
7. Постановка флюктуационного теста Лурия и Дельбрюка
8. Постановка опыта трансформации
9. Постановка опыта специфической трансдукции
10. Постановка опыта конъюгации для передачи R-плазмиды
11. Постановка опыта конъюгации с целью передачи фрагмента хромосомы, содержащей ген *leu*
12. Цель, задачи, принципы и преимущества ПЦР
13. Задачи инфекционной и инвазионной патологии, решаемые с помощью ПЦР, практическое применение ПЦР для диагностики болезней
14. Обязательный комплект лабораторного оборудования, обработка и клинический способ подготовки проб материала для проведения ПЦР
15. Проведение и учёт результатов ПЦР
16. Методика прямого и косвенного количественного учёта микробов
17. Реакция диффузионной преципитации: назначение, компоненты, постановка
18. Влияние факторов окружающей среды на микробы
19. Выявление протеолитических ферментов у микробов
20. Постановка реакции кольцепреципитации, методом наслаивания
21. Выявление сахаролитической активности микробов: цель и задачи, методы, специфика проведения
22. Постановка реакции агглютинации (РА)
23. Постановка реакции нейтрализации
24. Определение комплемента в сыворотке крови: назначение и проведение
25. Постановка реакции кольцепреципитации, методом подслаивания
26. Метод серийных разведений: определение чувствительности микробов к антибиотикам
27. Генетика микробов, генетические методы идентификации: хранение информации, назначение и специфика методов
28. Методы заражения животных и бактериологическое исследование трупа животного
29. РНГА реакция непрямой гемагглютинации: назначение, компоненты и постановка

30. Стерилизация текучим паром: цели и задачи, специфика проведения
31. Тиндализация, кипячение, фламбирование, пастеризация, стерилизация фильтрованием: цель и задачи, специфика проведения
32. Санитарно-бактериологическое исследование воды
33. Бактериофаги: определение, цели и задачи применения, выявление количества фагов
34. Санитарная микробиология: определение, цель и задачи, объекты изучения, методы выявления санитарно-показательных микробов, оценка результатов
35. Подготовка бактериального мазка, окраска его простым методом и по Граму, определение размеров бактерий
36. Подготовка и анализ препаратов: раздавленная, висячая капля, витальная окраска
37. Подготовка препаратов и их анализ с целью выявления капсул, спор, включений, органов движения
38. Подготовка бактериального мазка, окраска его по Цилю-Нильсену и Романовскому-Гимзе, анализ препарата
39. Подготовка препаратов из культуры спирохет и их анализ
40. Подготовка препаратов из культуры актиномицет и их анализ
41. Подготовка и анализ препаратов с целью выявления и описания риккетсий, хламидий и микоплазм
42. Микрогрибы: подготовка и анализ препаратов с целью идентификации по морфологическим свойствам
43. Стерилизация: определение, характеристика методов – кипячение, фламбирование, тиндализация, пастеризация
44. Автоклавирование: цели и задачи, специфика проведения
45. Цель и специфика проведения стерилизации материалов фильтрованием, облучением, ускорением электронов и ультразвуком
46. Дезинфекция: определение и назначение, основные средства и специфика работы с ними
47. Химические методы стерилизации: подготовка лабораторной посуды и оборудования, категории средств и специфика работы с ними
48. Бактериофаги: определение, строение, препараты, проведение и учет результатов выявления количества и литической активности фагов, идентификации бактерий фагами
49. Общеупотребительные среды: определение, виды, приготовление и специфика работы с ними
50. Среды специальные и среды обогащения: назначение, виды, приготовление и специфика работы с ними
51. Элективные и дифференциально-диагностические среды: определение, назначение, приготовление и специфика работы с ними
52. Культивирование аэробных и микроаэрофильных бактерий: назначение и специфика проведения
53. Назначение и проведение культивирования анаэробных и факультативно-анаэробных бактерий

54. Микрогрибы: характеристика питательных сред и методы культивирования
55. Посев микробов: назначение и проведение, анализ культуральных свойств колоний
56. Выделение чистой культуры микробов: назначение, проведение и характеристика методов
57. Методы определения общего количества микробов
58. Выявление ферментативной активности микробов: назначение, методы, проведение и учет результатов
59. Иммерсионная микроскопия: цель и задачи, специфика проведения
60. Фазово-контрастная и тёмнопольная микроскопия: цель и задачи, специфика проведения
61. Основные формы бактерий: характеристика, определение размеров бактерий
62. Капсулы и споры: цель и задачи выявления, методы окраски, красители
63. Включения цитоплазматические, органеллы движения: цель и задачи выявления, методы окраски, красители
64. Морфологические и физиологические особенности микрогрибов, приготовление микологических препаратов
65. Метод диффузии в агар: определение чувствительности микробов к антибиотикам
66. Стерилизация сухим жаром «ВС»: цель и задачи, специфика проведения
67. Литическая активность бактериофагов: назначение и определение
68. Стерилизация текучим паром: цель и задачи, специфика проведения
69. Санитарно-бактериологическое исследование воды
70. Специфика асептики и антисептики, дезинфекция: цель и задачи, средства и способы проведения
71. Оценка культуральных свойств бактерий и микрогрибов: назначение и проведение
72. Санитарно-бактериологическое исследование воздуха
73. Бактериофаги: определение, цель и задачи применения, выявления количества фагов
74. Тиндализация: назначение, задачи, режим проведения, оценка результатов
75. Методы определения вирулентности и токсигенности микробов: назначение и специфика проведения
76. Отбор, консервирование, транспортировка и хранение материала для клинко-микробиологических исследований
77. Влияние физических факторов окружающей среды на микробы
78. Влияние химических факторов окружающей среды на микробы
79. Санитарно-микробиологическое исследование почвы
80. Санитарно-микробиологическое исследование растений
81. Санитарно-микробиологическое исследование навоза

82. Санитарно-микробиологическое исследование отходов сельскохозяйственных предприятий
83. Санитарно-микробиологическое исследование молока и молочных продуктов
84. Санитарно-микробиологическое исследование мяса и мясных продуктов
85. Санитарно-микробиологическое исследование яиц и яичных продуктов
86. Санитарно-микробиологическое исследование кожевенно-мехового сырья
87. Санитарно-микробиологическое исследование организма человека
88. Санитарно-микробиологическое исследование организма животных
89. Санитарно-микробиологическое исследование производственных сельскохозяйственных объектов
90. Биопрепараты: назначение, состав, свойства, производство

Пример оценки ответа студента в ходе промежуточной аттестации, осуществляемой в форме устного экзамена
Бланк билета

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный аграрный университет»
06.03.01 – «Биология»
Профиль «Биоэкология»
Кафедра эпизоотологии, патологии и фармакологии
Дисциплина «Санитарная микробиология»
Экзаменационный билет № 1**

- 1. Постановка реакции агглютинации (РА)**
- 2. Санитарно-бактериологическое исследование воды**

3. Метод диффузии в агар: определение чувствительности микробов к антибиотикам

Билет составил к.б.н., доцент _____ Ермаков В.В.
Билет утвердил зав. кафедрой, д.в.н., доцент _____ Савинков А.В.
« _____ » _____ 2019 г

Эталон ответа по вопросам билета № 1.

Вопрос 1. Постановка реакции агглютинации (РА)

Реакция агглютинации (РА). Разработано несколько вариантов реакции агглютинации, различающихся по методическому исполнению и цели исследования. В частности, различают прямую и непрямую (пассивную) агглютинацию. В прямой агглютинации антигеном является микробная клетка или структурные компоненты её поверхностной оболочки. Предел чувствительности реакции агглютинации микробов 0,01 мкг азота белка антител/мл. Количественные результаты реакции могут быть получены химическим определением содержания азота белка иммуноглобулинов. Агглютинация определяется в большей степени особенностями клеточной оболочки и её функциями, чем свойствами агглютининов. Агглютинация способствует расположению антигенных рецепторов клеточной поверхности в виде скоплений. В том случае, если многовалентные агглютинины взаимодействуют одновременно с несколькими антигенными рецепторами, константа ассоциации K_a повышается по сравнению с K_a для случаев соединения антитела с антигеном единичной связью.

Методика постановки пробирочная РА. 1. Обнаружение антител в сыворотке крови в ходе диагностики бруцеллёза крупного рогатого скота. Схема постановки опыта дана в таблице 1.

Таблица 1

Схема постановки пробирочной РА

Компонент реакции	Количество компонента (мл) в пробирке					
	1 (исходное разведение и контроль антигена)	2	3	4	5	6 (контроль антигена)
Физраствор	2,4	–	0,5	0,5	0,5	0,5
Исследуемая	0,1	0,5 из 1	0,5 из 1	0,5 из 3	0,5 из	–

сыворотка крови		пробирки	пробирки	пробирки	4 пробирки	
Полученное разведение	1:25	1:25	1:50	1:100	1:200	–
Бруцеллёзный антиген, 10 ⁹ кл/мл	–	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Конечное разведение	1:25	1:50	1:100	1:200	1:400	–

Примечание. Из пятой пробирки удаляют 0,5 мл жидкости перед добавлением антигена. Перемешивают встряхиванием. Инкубируют при 37-38⁰С 18-20 ч.

Одновременно по аналогичной схеме исследуют заведомо положительную и отрицательную сыворотки (соответствующий контроль).

Учёт результатов (табл. 2) начинают с контрольных пробирок – не должно быть спонтанной (неспецифической) агглютинации в шестой пробирке (контроль антигена) и хлопьев осадка в первой пробирке (контроль сыворотки). В остальных пробирках наличие и интенсивность агглютинации учитывают визуально и оценивают в крестах: 1) (++++) – полная агглютинация – хорошо выраженный осадок и полное просветление жидкости (агглютинировало 100% антигена); 2) (+++) – неполная агглютинация с хорошо выраженным осадком и со слабой опалесценцией жидкости (агглютинировало 75% антигена); 3) (++) – частичная агглютинация с небольшим осадком, надосадочная жидкость мутная (агглютинировало 50% антигена); 4) (+) – малый осадок, жидкость непрозрачная (агглютинировало 25% антигена); 5) (–) – отсутствие агглютинации, осадка нет, жидкость мутная. За положительный результат принимают агглютинацию минимум на ++. Максимальное разведение исследуемой сыворотки, обеспечивающее агглютинацию минимум на ++ или более, называют титром сыворотки. Титр сыворотки отражает количественное содержание антител в крови исследуемого животного.

Таблица 2

Учёт результатов РА

Сыворотка крови	Номера пробирок (разведение сыворотки)					
	1	2 (1:50)	3 (1:100)	4 (1:200)	5 (1:400)	6
Исследуемая	–	++++	++++	+++	+	–
Положительная (контроль)	–	++++	++++	++++	+++	–
Отрицательная	–	–	–	–	–	–

(контроль)						
------------	--	--	--	--	--	--

Примечание. Первая пробирка – контроль сыворотки; шестая пробирка – контроль антигена.

Из приведенного примера (табл. 2) видно, что антиген специфичен, так как отсутствует спонтанная агглютинация с физиологическим раствором и нормальной (отрицательной) сывороткой, и активен – взаимодействует с заведомо положительной сывороткой. Следовательно, можно учитывать результаты РА с исследуемой сывороткой крови. Титр исследуемой сыворотки (титр антител) в данном случае составляет 1: 200.

Пробирочную РА используют не только для серодиагностики инфекционных болезней, но также для оценки активности диагностических агглютинирующих сывороток или интенсивности поствакцинального иммунологического ответа.

Количество антител может служить диагностическим критерием. Под диагностическим титром понимают минимальное количество антител к данному антигену в исследуемой сыворотке, заведомо превышающее количество нормальных антител к используемому в реакции антигену в сыворотке животного того же вида. При диагностическом титре антител и более высоком титре животное рассматривают как больное или переболевшее. При некоторых инфекциях этот подход не всегда продуктивен, и тогда исследуют «парные сыворотки», т. е. сыворотки, взятые от животного дважды с интервалом три–четыре недели, причем первую пробу необходимо брать не позднее двух–трех суток после появления клинических симптомов болезни. На активный инфекционный процесс указывает существенное повышение титра антител во второй пробе.

Для идентификации микроорганизмов используют пробирочную РА, если из-за антигенного родства с различными видами или внутривидовыми сероварами в РА на стекле микроорганизм идентифицировать не удалось. Например, если культура *E. coli* дает в РА на стекле положительный результат одновременно с иммунными сыворотками против нескольких O–серогрупп, её испытывают как антиген с теми же сыворотками уже в пробирочной РА и относят к той O–серогруппе, с сывороткой которой она даёт максимальные титры.

Вопрос 2. Санитарно-микробиологическое исследование воды

Ответ: Санитарно-микробиологические исследования воды проводят с целью санитарного контроля и по эпидемиологическим показаниям на наличие патогенных кишечных бактерий (сальмонелл, шигелл), энтеровирусов и показателей свежего фекального загрязнения.

Отбор проб воды. Из открытых водоёмов пробы воды отбирают с глубины 10-15 см от поверхности и на расстоянии 10-15 см от дна. Из водопроводной сети воду берут в стерильные флаконы с притёртой крышкой ёмкостью 0,5 л, а с глубины водоёма – привязанным к шесту батометром или стеклянным сосудом с притёртой крышкой, к которой прикреплён шнур. Водопроводную воду наливают после предварительного обжигания крана и

стекания первых порций воды из него в течение 10-15 минут. Воду из колодца следует брать до начала пользования им или через 10-12 ч после прекращения пользования. Хлорированную воду перед исследованием нейтрализуют серноватистокислым натрием (тиосульфатом натрия) из расчёта 10 мл на 1 л воды. Промежуток времени с момента взятия пробы до исследования не должен превышать 2 ч (при температуре 1-5°C можно хранить до 6 ч).

Определение микробного числа воды предполагает исследование общего количества мезофильных аэробов и факультативных анаэробов в 1 мл исследуемой воды, способных при 37°C в течение 24 ч образовывать на МПА колонии, видимые невооруженным глазом и при увеличении в 2-5 раз. Водопроводную воду засевают в количестве 1 мл, воду открытых водоёмов – по 1,0; 0,1; 0,01 мл. В зависимости от степени загрязнения воды готовят последовательно её десяти кратные разведения от 1 : 10 для чистых до 1 : 10 000 для сильнозагрязнённых сточных вод. При исследовании водопроводной воды в каждую из двух чашек вносят по 1 мл неразведенной воды и заливают 10-12 мл растопленного и остуженного до 45°C МПА, а для выявления роста микрогрибов – сусло-агара. Среду тщательно перемешивают с водой. Посевы на МПА выращивают в течение суток при 37°C, а на сусло-агаре – 2-3 суток при 27°C. Учёт колоний производится с использованием лупы на чашках, где выросло не более 300 колоний. Микробное число питьевой воды централизованного водоснабжения не должно превышать 100 микробных клеток в 1 мл.

Определение кишечных палочек (коли-титра и коли-индекса) обычно проводят с использованием метода титрации – двухэтапный бродильный метод и метода мембранных фильтров. Коли-титром воды называют минимальное количество воды в мл, в котором обнаруживают бактерии группы кишечных палочек (БГКП). Коли-индексом воды называют количество БГКП, содержащихся в 1 л исследуемой воды. Анализ воды проводят согласно ГОСТу 18963-73 в трёх параллельных рядах, начиная с 10; 1 и 0,1 мл. Для объёмов 10 мл используют флаконы по 100 мл лактозопептонной среды. Все остальные объёмы воды вносят в пробирки с 5 мл питательной среды. На выходе в водопроводную сеть в водопроводной воде исследуют три объёма по 100 мл воды, три объёма по 10 мл воды и три объёма по 1 мл. Для этого осуществляют посевы по 100 мл воды на концентрированную глюкозопептонную среду и по 10 мл и по 1 мл воды на разведенную среду. Культивирование посевов производят при 38°C в течение 24 ч. В случае отсутствия помутнения среды и образования газа через сутки даётся отрицательный ответ. При наличии помутнения среды кислоты и газа из такого флакона производят посев секторами на чашки со средой Эндо, чтобы получить изолированные колонии. Если через 16-18 ч на среде выросли темно-красные с металлическим блеском или без него колонии, из них готовят мазки и проводят пробу на оксидазу. С помощью мазков и оксидазного теста проводят дифференциацию бактерий родов *Escherichia*, *Citrobacter* и *Enterobacter* от других грамотрицательных и оксидазоположительных бактерий, обитающих в воде. Для этого со среды Эндо снимают по 2-3 колонии каждого типа и наносят на фильтровальную бумагу, смоченную диметил-п-фенилендиамином. При отрицатель-

ном тесте цвет бумаги не изменяется, при положительном она окрашивается в синий цвет в течение 1 минуты.

Наличие в мазках грамотрицательных палочек и отсутствие оксидазы свидетельствует о положительном результате исследований (наличии БГКП), которые выражают в виде коли-индекса. Для питьевой воды централизованного водоснабжения коли-индекс не должен быть больше трёх.

При определении свежего фекального загрязнения из трёх объёмов лактозо-пептонной среды, в которых после инкубации при 37°C в течение 24 ч наблюдалось выделение газа, петлёй материал высевают в лактозную среду с борной кислотой. Культивирование на элективной среде производят при 43°C в течение суток. Наличие газа и помутнений среды указывает на свежее фекальное загрязнение воды. Если среда только помутнела без газообразования, результат не учитывается. Определение индекса фекальных кишечных палочек и бактерий группы кишечных палочек проводят по инструкции.

Определение энтерококков. Дополнительным показателем фекального загрязнения являются энтерококки (*Streptococcus faecalis* и др.). Индекс энтерококков в исследуемой воде определяют в параллельных рядах посевов в жидкой щелочно-полимиксиновой среде с десяти кратными разведениями в зависимости от предполагаемого бактериального загрязнения воды от 100 до 0,01 мл. Объёмы воды по 100 и 10 мл вносят в щелочно-полимиксиновую среду двойной концентрации, остальные объёмы – в пробирки со средой обычной концентрации, учёт производят после 24 ч инкубации при 37°C по изменению цвета и помутнению среды. Из этих флаконов проводят высев секторами на чашки с молочно-ингибиторной средой. Также осуществляют дополнительный учёт. Фекальный стрептококк растёт на секторах чашек в виде чёрных с металлическим блеском колоний.

Вопрос 3. Метод диффузии в агар: определение чувствительности микробов к антибиотикам

Ответ. Идеальным требованием для рациональной и целенаправленной терапии бактериальных и микологических инфекций является тщательная диагностика заболевания с выделением, идентификацией возбудителя и определением его чувствительности к назначаемому препарату. Оправданность такого подхода диктуется необходимостью выбора наиболее эффективного препарата среди многих близких по спектру действия, а также возможной устойчивостью микроорганизмов к назначаемым антимикробным препаратам. Это особенно важно в связи с широким распространением антибиотикоустойчивых штаммов различных микроорганизмов.

Все существующие методы оценки антибиотикочувствительности микробов можно разделить на фенотипические и генотипические. Генотипические методы основаны на прямой детекции генов, кодирующих детерминанты устойчивости к АБП. Генотипические методы детекции антибиотикорезистентности являются крайне перспективными, однако до настоящего времени их практическое применение ограничено. Для прямой детекции детерминант устойчивости используют ДНК-ДНК гибридизацию, амплификацию в полимеразной цепной реакции и некоторые другие методы.

Фенотипические методы предполагают оценку влияния АБП на жизнедеятельность микроорганизмов по таким параметрам, как скорость роста или биохимическая активность. Среди фенотипических методов хорошо стандартизованными являются методы серийных разведений и диффузионные, основанные на детекции роста исследуемых культур.

Методы серийных разведений позволяют непосредственным образом определять основной количественный показатель, характеризующий антибактериальную активность антибиотика, – величину минимальной подавляющей концентрации (МПК).

Диффузионные методы. В настоящее время существуют два основных варианта диффузионного метода: диско-диффузионный и эпилотрический (Е-тест). Исторически более старым и наиболее распространенным на практике является диско-диффузионный метод. Метод основан на формировании вокруг бумажного диска, пропитанного антибиотиком, зоны ингибиции поверхностного роста микроорганизма на плотной питательной среде.

При проведении исследования диск с АБП накладывают на поверхность плотной питательной среды, предварительно засеянной исследуемым микроорганизмом. Сразу же после нанесения диска на поверхность среды начинается процесс диффузии АБП из диска в среду. В это же время начинается процесс адаптации микроорганизма к питательной среде (лаг-фаза роста). Можно представить, что по поверхности среды от центра диска к периферии движется фронт концентрации АБП, способной подавить рост микроорганизма.

В самом общем виде следует лишь отметить, что рост микроорганизма (образование газона) начнется на тех участках поверхности среды, где к моменту окончания лаг-фазы концентрация АБП окажется ниже подавляющей. Таким образом, к окончанию периода инкубации на поверхности питательной среды сформируется сплошной газон культуры микроорганизма, а вокруг диска – круглая зона ингибиции роста.

Интерпретация результатов оценки чувствительности с помощью диско-диффузионного метода предполагает использование пограничных значений диаметра зоны ингибиции роста. В результате экспериментального изучения большого количества штаммов можно получить зависимость между величиной МПК препарата и диаметром зоны ингибиции роста вокруг диска, далее, зная пограничные значения МПК, можно рассчитать пограничные значения диаметров зон ингибиции роста.

В эпилотрическом методе в качестве носителя используется узкая полоска полимера (0,5 x 6,0 см), пропитанная различными концентрациями АБП (от минимальных до максимальных). Ингибиция роста микроорганизма вокруг полоски-носителя происходит только в той зоне, где концентрация антибиотика, диффундирующего из носителя, выше МПК. Результатом диффузии антибиотика в питательной среде является образование вокруг носителя каплевидной зоны ингибиции роста. Величина концентрации антибиотика в каждом участке носителя типографским способом нанесены на соответствующем отрезке наружной (обращенной к исследователю) поверхности но-

сителя. Величину МПК учитывают в том месте, где граница зоны ингибиции роста вплотную подходит к носителю. Детальные инструкции по проведению Е-теста прилагаются изготовителем к набору реактивов.

Диско-диффузионный метод. Изготовление необходимых для постановки диско-диффузионного метода дисков в лабораторных условиях нецелесообразно. Это связано с жесткими требованиями к исходным материалам (субстанциям антибиотиков, картону) и со значительной трудоемкостью методов контроля качества дисков.

Постановка диско-диффузионного метода оценки антибиотикорезистентности включает следующие этапы: приготовление питательных сред; приготовление суспензии микроорганизма и инокуляция; наложение дисков и инкубация; учет результатов.

Для получения правильных результатов при постановке диско-диффузионного метода необходимо жестко соблюдать правила хранения и использования коммерческих дисков, в противном случае содержание в них антибиотиков может снизиться ниже допустимого уровня (прежде всего в результате увлажнения) еще до истечения срока годности. Оптимальными условиями (особенно при длительном хранении) является замораживание при минус 20°C. Для регулярного использования целесообразно вскрывать не более одного флакона (картриджа) с дисками каждого вида АБП.

Диски должны храниться при температуре 4-8°C, плотно укупоренными, чтобы исключить попадание во флакон влаги. Для дополнительной гарантии во флаконах коммерческих дисков содержится влагоуловитель (силикагель). Флаконы с дисками целесообразно извлекать из холодильника за 1 ч до начала работы и выдерживать закрытыми при комнатной температуре (это обеспечивает выравнивание температуры дисков и окружающей среды и соответственно предотвращает образование конденсата влаги после открывания флаконов).

Приготовление чашек с питательной средой. Приготовление чашек Петри с плотной питательной средой имеет некоторые особенности. Плотную питательную среду готовят в соответствии с инструкцией изготовителя. Перед заполнением расплавленной средой чашки Петри устанавливают на строго горизонтальную поверхность (выверенную по уровню, без впадин и выпуклостей). Глубина агарового слоя в чашке должна быть 3,0-4,0 мм, что достигается при внесении 20 мл расплавленного агара в чашку диаметром 100 мм или 60-79 мл в чашку диаметром 150 мм. Соблюдение указанных предосторожностей необходимо в связи с тем, что размер и форма зоны ингибиции роста зависят от глубины и равномерности агарового слоя.

После заполнения чашки оставляют при комнатной температуре для застывания. При использовании свежеприготовленных чашек перед инокуляцией их необходимо подсушить, что достигается инкубацией при 37°C с приоткрытой крышкой в течение 10-20 мин.

Хранить чашки можно запаянными в полиэтиленовые пакеты при 4-8°C в течение 7-10 суток. При использовании чашек после хранения в холодильнике их также необходимо подсушить в течение 10-20 мин при 37°C с

приоткрытой крышкой.

Перед инокуляцией необходимо проконтролировать отсутствие конденсата жидкости на внутренней поверхности крышек.

Приготовление суспензии и инокуляция. Для приготовления инокулята используют 18-20-часовую агаровую или 5-6-часовую бульонную культуру исследуемого микроорганизма. Суспензию или бульонную культуру доводят до мутности стандарта 0,5 Mc Farland и разводят еще в 10 раз изотоническим раствором хлорида натрия (конечная концентрация $1-2 \times 10^7$ КОЕ/мл).

Приготовленный таким образом инокулят наносят в количестве 1-2 мл на поверхности чашки Петри с питательной средой, равномерно распределяют по поверхности покачиванием и удаляют избыток жидкости пипеткой. Приоткрытые чашки подсушивают при комнатной температуре в течение 10-15 мин.

Однако более практичным способом инокуляции является использование коммерческих стерильных ватных тампонов. Тампон необходимо погрузить в суспензию микроорганизма, избыток влаги удаляют, отжимая тампон о стенку пробирки. Инокуляцию на поверхность агаровой среды проводят штриховыми движениями, периодически поворачивая чашку Петри на 60° .

Наложение дисков и инкубация. Не позднее чем через 15 мин после инокуляции на поверхность питательной среды наносят диски с антибиотиками. Диски наносят с помощью автоматического диспенсора или стерильным пинцетом. Расстояние от диска до края чашки и между дисками должно быть 15-20 мм. Таким образом, на одну чашку диаметром 100 мм следует помещать не более 6 дисков. Диски должны равномерно контактировать с поверхностью агара, для чего их следует аккуратно прижать пинцетом.

Чашки непосредственно после наложения дисков помещают в термостат и инкубируют 18-20 ч при 37°C сверху дном. Увеличение интервала между нанесением дисков на поверхность среды и началом инкубации (а соответственно и пролиферации микроорганизма) приводит к «преддиффузии» антибиотика и увеличению диаметра зоны ингибиции роста.

Учет результатов. После окончания инкубации чашки помещают сверху дном на темную матовую поверхность так, чтобы свет настольной лампы падал на них под углом 45° (учет в отраженном свете). Диаметр зон задержки роста с учетом диаметра самого диска измеряют с точностью до 1 мм, предпочтительнее пользоваться штангенциркулем или кронциркулем. При измерении зон задержки роста следует ориентироваться на полную ингибицию видимого роста. Диаметр зоны ингибиции роста культуры измеряют с помощью линейки с точностью до 1 мм. Зоне до 14 мм свидетельствует о малой чувствительности культуры, зона до 25 мм – о достаточной чувствительности, зоны свыше 25 мм – о высокой чувствительности.

Не следует обращать внимание на очень мелкие колонии, выявляемые в пределах зоны задержки роста только при особых условиях освещения или увеличении, и едва заметный налет у края зоны. Крупные колонии, выявляемые в пределах четкой зоны ингибиции роста, свидетельствуют о наличии посторонней микрофлоры или о гетерорезистентности популяции. В этом

случае необходимы повторная идентификация и исследование на антибиотикорезистентность.

При оценке антибиотикорезистентности роящихся штаммов протей зона задержки роста может быть затянута тонкой вуалеобразной пленкой, которая не мешает установлению границы зоны.

При оценке резистентности к сульфаниламидам и их комбинации с триметопримом границу зоны ингибиции роста следует учитывать на уровне ингибиции роста на 80%. Это связано с тем, что под действием этих препаратов перед полной ингибицией роста возможно завершение 1-2 циклов размножения микроорганизма.

В отличие от описанного выше метода учета результатов, при оценке антибиотикорезистентности стафилококков в отношении оксациллина необходимо учитывать и самые мелкие колонии, выявляемые в пределах четкой зоны ингибиции роста.

Критерии и шкала оценки.

Оценка «отлично» выставляется, если студент называет назначение, подробно раскрывает методику проведения и результаты исследования микробных культур, серологической реакции РА с приведением практических примеров.

Оценка «хорошо» выставляется, если студент называет назначение, подробно раскрывает методику проведения и результаты исследования микробных культур, серологической реакции РА.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент называет назначение, основные этапы методики проведения и может ориентироваться в результатах исследования микробных культур, серологической реакции РА.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент не называет назначение, основные этапы методики проведения и не может ориентироваться в результатах исследования.

8.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций по дисциплине «Санитарная микробиология» проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях (опрос);
- по результатам проверки качества конспектов лекций и иных

материалов;

▪ по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Контроль за выполнением обучающимися каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для предварительной аттестации по дисциплине.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине «Санитарная микробиология» требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 06.03.01 «Биология» в форме экзамена.

Экзамен проводится после завершения изучения дисциплины в объеме рабочей учебной программы. Форма проведения экзамена – устный по билетам. Оценка по результатам экзамена – «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично».

Все виды текущего контроля осуществляются на лабораторных работах и практических занятиях, а также по результатам доклада на научной студенческой конференции.

Каждая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения обучающимися знаний и практические задания, выполняемые по ходу лабораторной работы, практического занятия выявляющие степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенции, обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и обучающимися подгруппы, группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине для оценки компетенции обучающихся представлена в таблице:

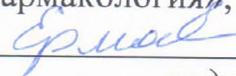
№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	Доклад	Продукт самостоятельной работы	Темы

	на студенческой научно-исследовательской конференции	<p>обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде и в виде презентации полученных результатов теоретического анализа и практической работы по определенной научной теме, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, результаты собственной практической работы.</p> <p>Доклад - продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов исследования по научной теме.</p> <p>Тематика докладов выдается на занятия, выбор темы осуществляется самостоятельно. Подготовка осуществляется во внеаудиторное время. Результаты озвучиваются на научных студенческих конференциях, регламент – 7 мин. на выступление. В оценивании результатов наравне с преподавателем принимают участие обучающиеся.</p>	докладов
2	Устный опрос	Устный опрос по прошедшим темам лекций, лабораторных работ и практических занятий может проводиться в начале/конце лабораторной работы, практического занятия в течение 10-15 мин. Выбранный преподавателем обучающийся может отвечать с места либо у доски.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
3	Экзамен	Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. При выставлении оценок учитывается уровень приобретенных компетенций обучающегося. Компонент «знать» оценивается теоретическими вопросами по содержанию дисциплины, компоненты «уметь» и «владеть» - практикоориентированными заданиями.	Комплекс вопросов к экзамену

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО).

Рабочую программу разработал:

Доцент кафедры «Эпизоотология, патология и фармакология», к.б.н., доцент
Ермаков В.В.



подпись

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Эпизоотология, патология и фармакология» «20» мая 2019 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой
д.в.н., профессор А.В. Савинков



подпись

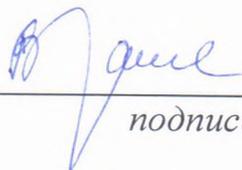
СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии факультета
д.в.н., профессор А.В. Савинков



подпись

Руководитель ОПОП ВО
д.б.н, профессор В.В. Зайцев



подпись

Начальник УМУ
к.т.н., доцент С.В. Краснов



подпись