

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная
академия имени Н.В. Верещагина»

Факультет ветеринарной медицины и биотехнологий

Кафедра эпизоотологии и микробиологии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Микробиология

Направление подготовки (специальность):

36.03.02 Зоотехния

Профиль:

Зооинжиниринг и цифровизация в животноводстве

Квалификации выпускника: бакалавр

Программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 36.03.02 – «Зоотехния».

Разработчик:
к.т.н., доцент Носкова В.И.

Программа одобрена на заседании кафедры эпизоотологии и микробиологии от 20.02.25, протокол № 6.

Зав. кафедрой
к.вет.н., доцент Воеводина Юлия Александровна

Рабочая программа дисциплины согласована на заседании методической комиссии факультета ветеринарной медицины и биотехнологий от 20.02.25, протокол № 6.

Председатель методической комиссии,
канд. биол. наук Ошуркова Ю.Л.

1 Цель и задачи дисциплины

Цель освоения дисциплины: формирование у студентов знаний о многообразии и о группах микроскопических организмов, их свойствах, роли в природе, практической деятельности человека, возникновении инфекционных заболеваний животных, об инфекции и иммунитете, факторах патогенности и вирулентности бактерий, видах иммунитета и механизмах развития иммунных реакций.

Задачи учебной дисциплины:

- изучение принципов таксономии, морфологии и физиологии микроорганизмов;
- изучение роли микроорганизмов в круговороте веществ и в практической деятельности человека;
- ознакомление с влиянием факторов внешней среды на развитие микроорганизмов;
- ознакомление с возбудителями особо опасных инфекционных болезней, пищевых токсикоинфекций и токсикозов, передающихся человеку.
- формирование знаний об инфекции и иммунитете, возникновении и развитии инфекционного процесса;
- освоение механизмов развития иммунного ответа.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Микробиология» относится к обязательной части дисциплин федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 36.03.02. Зоотехния.. Индекс по учебному плану Б1.О.15.

К числу входных знаний, навыков и компетенций студента, приступающего к изучению дисциплины «Микробиология», должно относиться следующее:

- знание биологии;
- базовые знания микроскопа;
- базовые знания физики (раздел оптика);
- знание лабораторной посуды и правил работы с ней.

Освоение учебной дисциплины «Микробиология» базируется на знаниях и умениях, полученных студентами при изучении таких дисциплин как: химия, зоология, физика.

Дисциплина «Микробиология» является базовой для последующего изучения дисциплин: кормление животных, кормоприготовление, зоогигиена, подготовки к итоговой государственной аттестации. Знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной, являются базой для эффективного прохождения производственной практики, написания курсового проекта и выпускной квалификационной работы.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-6 Способен идентифицировать опасность риска возникновения и распространения заболеваний различной этиологии	ИД 1 оПК-6 Знать:- санитарно-показательные микроорганизмы; патогенные, условно-патогенные и технически вредные микроорганизмы для сельскохозяйственных животных; ИД 2 оПК-6 Уметь:- определять наличие посторонних бактерий в окружающей среде и сельскохозяйственной продукции; ИД 3 оПК-6 Владеть: - микробиологическими методами исследований.

4 Структура и содержание учебной дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

4.1 Структура учебной дисциплины

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры (Очно)
		3
Аудиторные занятия (всего), в том числе	68	68
Лекции	34	34
Лабораторные работы (ЛР)	34	34
Самостоятельная работа (всего), контроль	36	36
	4	4
Вид промежуточной аттестации	Зачет	Зачет
Общая трудоемкость: час	108	108
зач. ед.	3	3
Виды учебной работы	Всего часов	Семестры (Заочно)
		1
Аудиторные занятия (всего), в том числе	20	20
Лекции	8	8
Лабораторные работы (ЛР)	12	12
Самостоятельная работа (всего), контроль	84	84
	4	4
Контрольная работа	+	+
Вид промежуточной аттестации	зачет	зачет
Общая трудоемкость: час	108	108
зач. ед.	3	3

4.2 Содержание разделов учебной дисциплины

Раздел 1. История микробиологии

История развития науки о микроорганизмах. Введение. Предмет микробиологии. История микробиологии. Открытие микроорганизмов Антони Ван Левенгуком. Л. Пастер - основоположник микробиологии. Развитие отечественной микробиологии. Главные направления развития современной микробиологии.

Раздел 2. Систематика микроорганизмов

Понятие о систематике микроорганизмов. Классификация бактерий. Классификация грибов. Классификация вирусов.

Раздел 3. Морфология бактерий.

Основные формы бактерий. Размеры микроорганизмов. Строение бактериальной клетки (эукариотической, прокариотической). Особенности морфологии грибов. Актиномицеты. Морфология вирусов.

Раздел 4. Физиология микроорганизмов.

Химический состав микробов. Питание микробов. Дыхание микробов. Ферменты и их роль в превращении веществ микроорганизмами. Рост и размножение микробов. Культивирование микроорганизмов. Образование микробами пигментов, токсинов, ароматических и других веществ.

Раздел 5. Влияние экологических факторов на микроорганизмы.

Физические факторы. Химические факторы. Биологические факторы.

Раздел 6. Экология микроорганизмов.

Микрофлора почвы. Микрофлора атмосферы. Микрофлора воды. Микрофлора тела жвачных животных.

Раздел 7. Роль микроорганизмов в превращении веществ.

Круговорот азота. Круговорот углерода.

Раздел 8. Материальная основа наследственности. Генотип и фенотип.

Понятие наследственности. Форма изменчивости. Основные типы изменчивости микроорганизмов. Селекция микроорганизмов. Сущность генной инженерии.

Раздел 9. Инфекция и иммунитет.

Понятие об инфекции и инфекционной болезни. Роль микро- и макроорганизмов в

инфекционном процессе. Способы передачи возбудителей, и распространение инфекционных болезней. Понятие об иммунитете. Строение системы иммунитета. Взаимодействие клеток в иммунном ответе. Специфические факторы иммунитета. Антигены. Барьерные функции тканей и факторы естественной защиты макроорганизма. Виды иммунитета. Практическое использование учения об иммунитете.

Раздел 10. Пищевые инфекции и пищевые отравления.

Определение и характеристика пищевых инфекций. Закономерности распространения инфекций. Общие принципы профилактики инфекционных заболеваний. Кишечные инфекции и их профилактика. Понятия и классификация пищевых отравлений. Пищевые отравления микробной природы. Микотоксикозы.

Раздел 11. Санитарно-показательные микроорганизмы.

Понятие о санитарно-показательных микроорганизмах. БГКП. Энтерококки. Сульфитредуцирующие клостридии. Бактерии рода Протеус. Стафилококки. Дрожжи и плесени. Кишечные бактериофаги. Общая бактериальная обсемененность.

Раздел 12. Микробиология молока.

Микробиология сырого и питьевого молока и сливок.

Раздел 13. Микробиология кормов.

Микробиология силоса. Микробиология сена. Микробиология сенажа.

4.3 Разделы учебной дисциплины и виды занятий

№ п.п.	Наименование раздела учебной дисциплины	Лекции	Лабораторные работы	СРС	Всего
1	История микробиологии	2		2	4
2	Систематика микроорганизмов	1		4	5
3	Морфология бактерий	3	6	2	11
4	Физиология микроорганизмов	4	8	2	14
5	Влияние экологических факторов на микроорганизмы	2		2	4
6	Экология микроорганизмов	3	8	2	13
7	Роль микроорганизмов в превращении веществ	3		2	5
8	Материальная основа наследственности. Генотип и фенотип	3		4	7
9	Инфекция и иммунитет	2		4	6
10	Пищевые инфекции и пищевые отравления	3		3	6
11	Санитарно-показательные микроорганизмы	2	4	5	11
12	Микробиология молока	3	4	4	11
13	Микробиология кормов	3	4	4	11
14	Контроль				4
Итого:		34	34	36	108

5 Матрица формирования компетенций по дисциплине

№ п.п.	Разделы дисциплины	Общепрофессиональные компетенции	Общее количество компетенций
		ОПК-6	
1	История микробиологии	+	1
2	Систематика микроорганизмов	+	1
3	Морфология бактерий	+	1
4	Физиология микроорганизмов	+	1
5	Влияние экологических факторов на микроорганизмы	+	1
6	Экология микроорганизмов	+	1
7	Роль микроорганизмов в превращении веществ	+	1
8	Материальная основа наследственности. Генотип и фенотип	+	1
9	Инфекция и иммунитет	+	1
10	Пищевые инфекции и пищевые отравления	+	1

11	Санитарно-показательные микроорганизмы	+	1
12	Микробиология молока	+	1
13	Микробиология кормов	+	1

6 Образовательные технологии

Объем аудиторных занятий всего – 68 часов, в т.ч. лекции – 34 часов, лабораторные работы – 34 часа.

34 % - занятия в интерактивных формах от объема аудиторных занятий.

Курс	Вид занятия	Тема	Используемые интерактивные образовательные технологии и тема занятия	Кол-во часов
2	Л	Морфология бактерий	Неимитационные технологии	3
	ЛР	Выделение чистой культуры бактерий	Исследовательская работа	4
	ЛР	Микробиологическое исследование воздуха	Исследовательская работа	4
	ЛР	Микробиологическое исследование воды	Исследовательская работа	4
	ЛР	Микробиологическое исследование сырого молока	Исследовательская работа	4
	ЛР	Микробиологическое исследование силоса	Исследовательская работа	4
Итого:				23

7 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1 Виды самостоятельной работы, порядок их выполнения и контроля

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды СРС	Порядок выполнения СРС	Метод контроля
1	История микробиологии	Подготовка к тестированию	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами	Тестирование
2	Систематика микроорганизмов	Подготовка к тестированию	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами.	Тестирование
3	Морфология бактерий	Подготовка к ЛР, подготовка к тестированию	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами.	Тестирование Письменный контроль
4	Физиология микроорганизмов	Подготовка к ЛР, подготовка к тестированию	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами.	Тестирование Письменный контроль
5	Влияние экологических факторов на микроорганизмы	Подготовка к тестированию	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами	Тестирование
6	Экология микроорганизмов	Подготовка к ЛР, подготовка к тестированию	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами.	Тестирование Письменный контроль
7	Роль микроорганизмов в превращении веществ	Подготовка к тестированию	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами, подготовка отчета по ЛР	Тестирование
8	Материальная основа наследственности. Генотип и фенотип	Подготовка к тестированию	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами, подготовка отчета по ЛР	Тестирование

9	Инфекция и иммунитет	Подготовка к тестированию	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами.	Тестирование
10	Пищевые инфекции и пищевые отравления	Подготовка к тестированию	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами.	Тестирование
11	Санитарно-показательные микроорганизмы	Подготовка к ЛР, подготовка к тестированию	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами.	Тестирование
12	Микробиология молока	Подготовка к ЛР, подготовка к тестированию	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами, подготовка отчета по ЛР	Тестирование Устный опрос Письменный контроль
13	Микробиология кормов	Подготовка к ЛР, подготовка к тестированию	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами, подготовка отчета по ЛР	Устный опрос Письменный контроль
	Итоговый контроль	Подготовка к зачету	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами	Зачет

7.2 Контрольные вопросы для самопроверки

Раздел (тема) дисциплины	Контрольные вопросы для самопроверки
История микробиологии	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что является предметом изучения микробиологии? 2. Кто открыл мир микробов? 3. Какие открытия сделал Луи Пастер? 4. Какие открытия сделал И.И. Мечников?
Систематика микроорганизмов	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что является основной классификационной единицей в системе живых организмов? 2. Дайте определение роду, виду и штамму. 3. В каких единицах измеряются вирусы и бактерии? 4. Что такое бактериофаг?
Морфология бактерий	<ol style="list-style-type: none"> 1. Какие признаки бактерий относятся к морфолого-цитологическим? 2. Как располагаются клетки стафилококков, стрептококков, сарцин, тетракокков, диплококков? 3. Чем отличаются клостридии от бацилл? 4. В чем отличие Гр+ бактерий от Гр-? 5. Основные отличия эукариотической клетки от прокариотической
Физиология микроорганизмов	<ol style="list-style-type: none"> 1. Состав микробной клетки? 2. Какую функцию выполняют белки в микробной клетке? 3. Способы питания бактерий? 4. Дать определение явлению плазмолиза и деплазмолиза. 5. Как бактерии могут относиться к кислороду? 6. Как часто происходит деление бактериальных клеток? 7. Какие существуют фазы развития бактерий?
Влияние экологических факторов на микроорганизмы	<ol style="list-style-type: none"> 1. Как делятся бактерии, в зависимости от оптимальной для их развития температуры? 2. Как делятся бактерии, в зависимости от оптимальной для их развития кислотности среды? 3. Как изменяется окислительно-восстановительный потенциал среды при отмирании культуры бактерий? 4. Какие существуют виды взаимоотношений бактерий между собой и окружающей средой? 5. Какое действие на микроорганизмы оказывают рентгеновские и космические лучи?
Экология микроорганизмов	<ol style="list-style-type: none"> 1. В каком слое почвы содержится больше всего бактерий? 2. В каких видах почвы содержится больше бактерий? 3. Какое влияние оказывают цианобактерии на плодородие почвы? 4. Как называется собственная микронаселение водоемов? 5. Под действием каких факторов происходит самоочищение водоемов?

	<p>6. Дать определение: коли-индекс, коли-титр.</p> <p>7. Кто впервые доказал существование микроорганизмов в атмосфере?</p> <p>8. В какое время года воздух помещений будет микробиологически чище? Почему?</p> <p>9. Какие факторы влияют на состав микрофлоры ротовой полости животных?</p> <p>10. Какие микроорганизмы преобладают в рубце жвачных в первые дни их жизни и в течении молочного периода?</p>
Роль микроорганизмов в превращении веществ	<p>1. С помощью каких групп микроорганизмов возможно усвоение молекулярного азота атмосферы?</p> <p>2. Как влияет гниение остатков растений, трупов животных и других органических отбросов на плодородие почвы?</p> <p>3. Какие виды брожения существуют? Дать характеристику.</p> <p>4. При какой реакции среды, гнилостные микроорганизмы не развиваются?</p>
Материальная основа наследственности. Генотип и фенотип	<p>1. Понятие наследственности.</p> <p>2. Что является генетическим материалом бактерий?</p> <p>3. Где содержится ДНК бактерий?</p> <p>4. Что происходит в структурных генах?</p> <p>5. Что такое трансдукция?</p> <p>6. Что такое инверсия?</p> <p>7. Что такое модификация?</p> <p>8. Что такое полиморфизм?</p>
Инфекция и иммунитет	<p>1. Кто является возбудителем инфекционной болезни?</p> <p>2. От чего зависит возникновение и развитие инфекции?</p> <p>3. Что такое вирулентность?</p> <p>4. Что такое токсемия?</p> <p>5. Какие существуют виды иммунитета? Дать им характеристику.</p> <p>6. Сколько времени длится искусственно приобретенный пассивный иммунитет?</p> <p>7. Что такое антиген?</p> <p>8. Для чего используются реакции иммунитета?</p>
Пищевые инфекции и пищевые отравления	<p>1. Определение и характеристика пищевых инфекций.</p> <p>2. Какие существуют закономерности распространения инфекций?</p> <p>3. Принципы профилактики инфекционных заболеваний.</p> <p>4. Каким путем передается инфекция гриппа?</p> <p>5. Что такое резистентность?</p> <p>6. Какие существуют мероприятия по борьбе с инфекционными заболеваниями?</p> <p>7. Сколько дней живут паратифозные микробы в колбасе?</p> <p>8. Какова продолжительность инкубационного периода при сальмонеллезе?</p> <p>Определение и характеристика пищевых отравлений.</p>
Санитарно-показательные микроорганизмы	<p>1. Каким требованиям должны отвечать санитарно-показательные микроорганизмы?</p> <p>2. Какую питательную среду используют для дифференциации БГКП?</p> <p>3. В каких случаях энтерококки используются в качестве санитарно-показательных микроорганизмов?</p> <p>4. Какие микроорганизмы относятся к санитарно-показательным микроорганизмам? Дать характеристику.</p> <p>5. В каких единицах измерения выражают общую бактериальную обсемененность?</p>
Микробиология молока	<p>1. Источники обсеменения молока на ферме?</p> <p>2. Какие существуют фазы развития бактерий в сыром молоке?</p> <p>3. Способы снижения бактериальной обсемененности молока?</p>
Микробиология кормов	<p>1. Как влияет состав силоса на микробиологические процессы протекающие в нем?</p> <p>2. Какие группы микроорганизмов могут содержаться в силосе? И какое влияние они оказывают на качество силоса?</p> <p>3. Как повысить качество силоса?</p> <p>4. Как микроорганизмы влияют на качество сена?</p> <p>5. Как микроорганизмы влияют на качество сенажа?</p>

7.3. Вопросы для промежуточной аттестации (зачет)

1. История развития микробиологии.
2. Морфология бактерий.
3. Отличие Гр⁺ бактерий от Гр⁻.
4. Основные отличия эукариотической клетки от прокариотической.
5. Состав микробной клетки.
6. Питание бактерий.
7. Дать определение явлению плазмолиза и деплазмолиза.
8. Дыхание бактерий.
9. Фазы развития бактерий.
10. Физические факторы, влияющие на развитие бактерий.
11. Химические факторы, влияющие на развитие бактерий.
12. Биологические факторы, влияющие на развитие бактерий.
13. Микрофлора почвы.
14. Микрофлора атмосферы.
15. Микрофлора воды.
16. Микрофлора тела животных
17. Какие виды брожения существуют? Дать характеристику.
18. Понятие наследственности.
19. Возбудители инфекции.
20. Виды иммунитета. Дать характеристику.
21. Определение и характеристика пищевых инфекций.
22. Принципы профилактики инфекционных заболеваний.
23. Определение и характеристика пищевых отравлений.
24. Каким требованиям должны отвечать санитарно-показательные микроорганизмы?
25. Какие микроорганизмы относятся к санитарно-показательным микроорганизмам? Дать характеристику.
26. Источники обсеменения молока на ферме?
27. Фазы развития бактерий в сыром молоке?
28. Способы снижения бактериальной обсемененности молока?
29. Какие микроорганизмы могут входить в состав заквасок для производства молочных продуктов?
30. Микрофлора силоса.
31. Микрофлора сенажа.
32. Микрофлора сена.
33. Устройство микроскопа и правила работы с ним
34. Методы посева воздуха. Учет численности бактерий в воздухе
35. Приготовление фиксированных препаратов бактерий
36. Определение дрожжей и плесневых грибов
37. Определение БГКП
38. Питательные среды и методы их приготовления
39. Методы выделения чистых культур микроорганизмов
40. Методы и средства стерилизации
41. Окраска бактерий по Граму

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1 Основная литература:

1. Микробиология : учебное пособие для вузов / Р. Г. Госманов, А. К. Галиуллин, А. Х. Волков, А. И. Ибрагимова. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 496 с. — ISBN 978-5-8114-8107-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/171851>

8.2 Дополнительная литература:

1. Иммунология [Электронный ресурс] : учебное пособие / [Р. Г. Госманов и др.]. - 3-е изд., стер. - Электрон. дан. - СПб. [и др.] : Лань, 2018. - 188 с. - (Учебники для вузов) (Специальная литература). -
2. Внешняя ссылка: <https://e.lanbook.com/book/103901>
3. Госманов, Р.Г. Основы учения об инфекции и противомикробном иммунитете [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р. Г. Госманов, Н. М. Колычев, А. А. Новицкий. - 2-е изд., испр. . - Электрон. дан. - СПб.[и др.] : Лань, 2017. - 280 с. - (Учебники для вузов) (Специальная литература). -
4. Внешняя ссылка: <https://e.lanbook.com/book/89928>
5. Руководство по микробиологии и иммунологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л. Г. Белов [и др.]. - 2-е изд. - Электрон.дан. - М. : Инфра-М, 2017. - 230 с. -
6. Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=652876>
7. Колычев, Н.М. Руководство по микробиологии и иммунологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. М. Колычев, В. Н. Кисленко. - Электрон.дан. - М. : ИНФРА-М, 2015. - 256 с. -
8. Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=496661>
9. Кисленко, В.Н. Ветеринарная микробиология и иммунология [Электронный ресурс] : учебник. Ч. 1. Общая микробиология / В. Н. Кисленко, Н. М. Колычев. - Электрон.дан. - М. : ИНФРА-М, 2015. - 184 с. -
10. Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=501575>
11. Борисова, Г.В. Микробиология : метод. указания по изучению латинских названий микроорганизмов для технол. фак. по спец. 271100 / Г. В. Борисова; МСХ и прод. РФ; ВГМХА, Каф. эпизоотологии и микробиологии. - Вологда-Молочное : 1999. - 14с.
12. Госманов Р.Г. Микробиология (Электронный ресурс): учебное пособие / Р.Г. Госманов и др. – Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2011. – 496 с.
13. Емцев В. Т. Микробиология: учебник для вузов по напр. и спец. агрономического образования / В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин. - 6-е изд., испр. - М. : Дрофа, 2006. - 444, [2] с. - (Высшее образование). - ISBN 5-358-00443-2.
14. Красильников, А.П. Микробиологический словарь-справочник / А.П. Красильников, Т.Р. Романовская. - 2-е изд., доп.и перераб.. - Минск : Асар, 1999. - 399с.
15. Нетрусова А.И.Практикум по микробиологии : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по направлению 510600 "Биология", спец. 012400 "Микробиология" и биолог. спец. / [А. И. Нетрусов и др.] ; под ред. А. И. Нетрусова . - М. : Академия, 2005. - 602, [2] с. - (Высшее профессиональное образование). - ISBN 5-7695-1809-Х.
16. Никитина, Е. В. Микробиология: учебник для студ. вузов спец. 260501 (271200) "Технология продуктов общественного питания" направления подгот. спец. 260500 (655700)"Технология продовольственных продуктов специального назначения и общественного питания" / Е. В. Никитина, С. Н. Киямова, О. А. Решетник. - СПб. : ГИОРД, 2008. - 367, [1] с. - Библиогр.: с. 356. - ISBN 978-5-98879-0 59-4.
17. Панов, В. П. Микробиология продуктов питания и объектов окружающей среды / В. П. Панов, Е. И. Кострова, А. В. Панов. - М. : АГАР, 2004. - 142 с. - ISBN 5-89218-152-9
18. Сидоренко, О. Д. Микробиология продуктов животноводства (практическое руководство) [Электронный ресурс] : учебное пособие / О. Д. Сидоренко. - Электрон.дан. - М. : ИНФРА-М, 2015. - 172 с. - ISBN 978-5-16-010033-3.
19. Микробиология [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р. Г. Госманов [и др.]. - 3-е изд., стереотип. - Электрон. дан. - СПб. [и др.] : Лань, 2019. - 496 с. - (Учебники для вузов) (Специальная литература). - Внешняя ссылка:

<https://e.lanbook.com/book/112044>

20. Кисленко, В.Н. Ветеринарная иммунология (теория и практика) [Электронный ресурс] : учебник / В. Н. Кисленко. - Электрон.дан. - М. : Инфра-М, 2018. - 214 с. - (Высшее образование - Магистратура). - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=974019>
21. Кисленко, В.Н. Ветеринарная микробиология и иммунология [Электронный ресурс] : учебник / В. Н. Кисленко, Н. М. Кольчев. - Электрон.дан. Ч. 1 : Общая микробиология. - М. : Инфра-М, 2018. - 184 с. Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=974023>

8.3. Перечень информационных технологий, используемых при проведении научно-исследовательской работы, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows XP / Microsoft Windows 7 Professional , Microsoft Office Professional 2003 / Microsoft Office Professional 2007 / Microsoft Office Professional 2010
STATISTICA Advanced + QC 10 for Windows

в т.ч. отечественное

Astra Linux Special Edition РУСБ 10015-01 версии 1.6.
1С:Предприятие 8. Конфигурация, 1С: Бухгалтерия 8 (учебная версия)
Project Expert 7 (Tutorial) for Windows
СПС КонсультантПлюс
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный

Свободно распространяемое лицензионное программное обеспечение:

OpenOffice
LibreOffice
7-Zip
Adobe Acrobat Reader
Google Chrome
в т.ч. отечественное
Яндекс.Браузер

Информационные справочные системы

- Единое окно доступа к образовательным ресурсам – режим доступа: <http://window.edu.ru/>
- ИПС «КонсультантПлюс» – режим доступа: <http://www.consultant.ru/>
- Интерфакс - Центр раскрытия корпоративной информации (сервер раскрытия информации) – режим доступа: <https://www.e-disclosure.ru/>
- Информационно-правовой портал ГАРАНТ.RU – режим доступа: <http://www.garant.ru/>
- Автоматизированная справочная система «Сельхозтехника» (web-версия) - режим доступ: <http://gtexam.ru/>

Профессиональные базы данных

- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – режим доступа: <http://elibrary.ru>
- Наукометрическая база данных Scopus: база данных рефератов и цитирования – режим доступа: <https://www.scopus.com/customer/profile/display.uri>
- Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики – режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/> (Открытый доступ)
- Российская Академия Наук, открытый доступ к научным журналам – режим доступа: <http://www.ras.ru> (Открытый доступ)
- Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации –

режим доступа: <http://mcx.ru/> (Открытый доступ)

Электронные библиотечные системы:

- Электронный библиотечный каталог Web ИРБИС – режим доступа: https://molochnoe.ru/cgi-bin/irbis64r_14/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBNAM=STATIC&I21DBN=STATIC
- ЭБС ЛАНЬ – режим доступа: <https://e.lanbook.com/>
- ЭБС Znanium.com – режим доступа: <https://new.znanium.com/>
- ЭБС ЮРАЙТ – режим доступа: <https://urait.ru/>
- ЭБС POLPRED.COM: <http://www.polpred.com/>
- Электронная библиотека издательского центра «Академия»: <https://www.academia-moscow.ru/elibrary/> (коллекция СПО)
- ЭБС ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА – режим доступа: <https://molochnoe.ru/ebs/>

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория № 6211 для проведения занятий лекционного и семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащенность: Учебная мебель: столы – 45, стулья – 90, доска меловая. Основное оборудование: экран для проектора 1 шт., проектор - 1 шт., компьютер в комплекте - 1 шт. Программное обеспечение: Microsoft Windows 7 Professional Лицензии 49230531, Microsoft Office Professional 2007 Лицензии 42543554

Учебная аудитория 6207 Лаборатория микробиологии, для проведения лабораторных занятий Оснащенность: Учебная мебель: столы – 15, стулья – 30, доска меловая Основное оборудование: рефрактометр (VMK1 для молока), микроскопы биологические Микромед Р-1, термостат, анаэроустат, питательные среды, лабораторная посуда, холодильник бытовой, необходимые краски и диагностикумы, бактерицидный облучатель, бактериологические петли, сейф металлический, бактерицидная лампа, коллекция микроорганизмов

Обеспечение образования для лиц с ОВЗ

Для обеспечения образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья реализация дисциплины может осуществляться в адаптированном виде, исходя из индивидуальных психофизических особенностей и по личному заявлению обучающегося, в части создания специальных условий.

В специальные условия могут входить: предоставление отдельной аудитории, необходимых технических средств, присутствие ассистента, оказывающего необходимую техническую помощь, выбор формы предоставления инструкции по порядку проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, использование специальных технических средств, предоставление перерыва для приема пищи, лекарств и др.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскочечную информацию в аудиальную форму;
- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;

- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте).

Для лиц с нарушениями слуха:

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскочечатную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимобратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации.
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего)

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование, предоставляемое по линии ФСС и позволяющее компенсировать двигательный дефект (коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания в них;
- использование дополнительного информационно-методического обеспечения:

<http://umcvpo.ru/about-project> - Федеральный портал высшего образования студентов с инвалидностью и ОВЗ

<http://nvda.ru/> - Программа экранного доступа «NVDA (Non Visual Desktop Access)» («Синтезатор речи») для перевода письменной речи в устную

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

10. Карта компетенций дисциплины

Микробиология (направление подготовки 36.03.02 «Зоотехния»)					
Цель дисциплины		Формирование у студентов знаний о многообразии и о группах микроскопических организмов, их свойствах, роли в природе, практической деятельности человека, возникновении инфекционных заболеваний животных, об инфекции и иммунитете, факторах патогенности и вирулентности бактерий, видах иммунитета и механизмах развития иммунных реакций.			
Задачи дисциплины		<ul style="list-style-type: none"> • изучение принципов таксономии, морфологии и физиологии микроорганизмов; • изучение роли микроорганизмов в круговороте веществ и в практической деятельности человека; • ознакомление с влиянием факторов внешней среды на развитие микроорганизмов; • ознакомление с возбудителями особо опасных инфекционных болезней, пищевых токсикоинфекций и токсикозов, передающихся человеку. • формирование знаний об инфекции и иммунитете, возникновении и развитии инфекционного процесса; освоение механизмов развития иммунного ответа. 			
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие					
Компетенции		Планируемые результаты обучения (индикаторы достижения компетенции)	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Ступени уровней освоения компетенции
Индекс	Формулировка				
ОПК-6	Способен идентифицировать опасность риска возникновения и распространения заболеваний различной этиологии	<p>ИД 1 опк-6 Знать:</p> <p>- санитарно-показательные микроорганизмы; патогенные, условно-патогенные и технически вредные микроорганизмы для сельскохозяйственных животных</p> <p>ИД 2 опк-6 Уметь:</p> <p>- определять наличие посторонних бактерий в окружающей среде и сельскохозяйственной продукции</p> <p>ИД 3 опк-6 Владеть:</p> <p>- микробиологическими методами исследований</p>	<p>Лекции</p> <p>Лабораторные работы</p> <p>Самостоятельная работа</p>	<p>Тестирование</p> <p>Устный ответ</p>	<p>Пороговый (удовлетворительный)</p> <p>Знает санитарно-показательные микроорганизмы; патогенные, условно-патогенные и технически вредные микроорганизмы для сельскохозяйственных животных</p> <p>Продвинутый (хорошо)</p> <p>Умеет определять наличие посторонних бактерий в окружающей среде и сельскохозяйственной продукции</p> <p>Высокий (отлично)</p> <p>Владеет микробиологическими методами исследований</p>