

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ ОРДЕНОВ ОКТЯБРЬСКОЙ
РЕВОЛЮЦИИ И ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор академии

А. В. Колмыков

31 мая 2023 г.

Регистрационный № УД-3-36-23/ур.



МИКРОБИОЛОГИЯ

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности
6-05-0811-02 Производство продукции животного происхождения

Учебная программа составлена в соответствии с примерным учебным планом общего высшего образования 6-05-08-011/пр. от 18.01.2023 г. по специальности 6-05-0811-02 Производство продукции животного происхождения и учебными планами по специальности: БД-0811-02-12-23у от 29.03.2023 г., БДс-0811-02-12-23у от 29.03.2023 г., БЗ-0811-02-12-23у от 29.03.2023 г., БЗс-0811-02-12-23у от 29.03.2023 г.

СОСТАВИТЕЛЬ:

А. П. Дуктов, доцент кафедры зоогигиены, экологии и микробиологии учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Р. Б. Корочкин, доцент кафедры микробиологии и вирусологии учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», кандидат ветеринарных наук, доцент;

И. В. Зубовская, заведующий лабораторией диагностики отдела бактериальных инфекций и ветеринарных технологий республиканского научно-исследовательского дочернего унитарного предприятия «Институт экспериментальной ветеринарии им. С. Н. Вышелесского», кандидат ветеринарных наук.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

кафедрой зоогигиены, экологии и микробиологии учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 9 от 19.05.2023);

методической комиссией факультета биотехнологии и аквакультуры учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 9 от 30.05.2023);

научно-методическим советом учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 9 от 31.05.2023).

Ответственный за редакцию: А. П. Дуктов

Ответственный за выпуск: А. П. Дуктов

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Микробиологические процессы окружают нас везде и приносят как пользу, так и вред народному хозяйству. Производство многих продуктов питания не возможно без участия микроорганизмов или порча продуктов невозможна при несоблюдении требований при хранении продуктов.

Важно чтобы студент в процессе обучения освоил современные методики исследования микрофлоры воды, кормов, пищевых продуктов животного происхождения, понимал динамику микробиологических процессов при заготовке кормов, получении, переработке и хранении продукции животноводства.

Цель преподавания учебной дисциплины – получение необходимых знаний о микромире и микробиологических процессах, способствующих эффективному производству и получению высокого качества животноводческой продукции.

Основной задачей учебной дисциплины является изучение экологии микроорганизмов животноводческих объектов, кормов и кормовых средств, продуктов животноводства и их переработки, а так же важности их роли в биологических процессах при производстве, заготовке и хранении кормов и продуктов питания животного происхождения.

Овладение теоретическими основами микробиологии, а также практическими навыками по использованию микробиологических процессов в технологии производства и переработки продуктов животного происхождения является важнейшим и обязательным элементом подготовки специалистов данного профиля.

Знания микробиологии используются при изучении последующих учебных дисциплин: «Технология молока и молочных продуктов», «Кормление сельскохозяйственных животных», «Технология переработки продукции животноводства».

В результате изучения учебной дисциплины студент должен развить и закрепить базовую профессиональную компетенцию: применять способы профилактики инфекционных болезней и развития нежелательных микробиологических процессов в кормопроизводстве, а также при производстве, переработке и хранении продукции животноводства.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- современные достижения в области микробиологии;
- методы микроскопии, используемые в микробиологии, морфологию и физиологию микроорганизмов, влияние среды на их развитие;
- роль микроорганизмов в круговороте биогенных веществ, генетику микроорганизмов, значение микроорганизмов и их использование в народном хозяйстве страны;

- учение об инфекции и иммунитете, специальную микробиологию, наиболее часто встречаемые инфекционные болезни, их этиологию;
- основы диагностики и меры профилактики заболеваний животных и людей;
- современные технологии производства продуктов животноводства и выращивания молодняка;
- принципы рационального использования природных ресурсов и охраны окружающей среды.

уметь:

- логично и последовательно обосновать принятие технологических решений на основе полученных знаний;
- готовить микропрепараты и окрашивать их простыми и сложными методами;
- делать посев микроорганизмов на питательные среды для получения чистых культур аэробных и анаэробных бактерий и грибов;
- идентифицировать выделенную культуру по морфологическим, культуральным, тинкториальным и биохимическим свойствам;
- определять микробную обсемененность воды, почвы, воздуха, молока, мяса, яиц, кормов;
- определять чувствительность бактерий к антибиотикам;
- проводить отбор проб кормов, воды, воздуха, навоза, почвы для лабораторных исследований;
- интерпретировать результаты микробиологических и микологических исследований;
- проводить санитарно-биологический контроль объектов зооветеринарного надзора и определять качество дезинфекции.

владеть:

- методами идентификации микроорганизмов;
- методами лабораторного исследования воды, почвы, воздуха, навоза, молока и молочных продуктов, мяса и мясопродуктов, яиц, рыбы, кормов и кормовых средств;
- методами оценки качества биопрепаратов и определения их пригодности к использованию;
- методами устранения вредного воздействия и повышения эффективности полезного воздействия микроорганизмов в разных сферах производства отрасли животноводства.

В рамках образовательного процесса по данной учебной дисциплине студент должен приобрести не только теоретические и практические знания, умения и навыки по специальности, но и развить свой ценностно-личностный, духовный потенциал, сформировать качества патриота и гражданина, готового к активному участию в экономической, производственной и социально-культурной и общественной жизни страны.

В соответствии с учебными планами по специальности 6-05-0811-02 Производство продукции животного происхождения, на изучение учебной дисциплины «Микробиология» предусматривается:

- очная форма с полным сроком обучения 120 часов, в том числе 72 часа аудиторных, на самостоятельную работу – 48 часов;
- очная форма с сокращенным сроком обучения 120 часов, в том числе 72 часа аудиторных, на самостоятельную работу – 48 часов;
- заочная форма с полным сроком обучения – 120 часов, в том числе 16 часов аудиторных, на самостоятельную работу – 104 часа;
- заочная форма с сокращенным сроком обучения – 120 часов, в том числе 16 часов аудиторных, на самостоятельную работу – 104 часа.

Распределение аудиторного времени по курсам и видам занятий.

№ п/п	Форма обучения	Курс	Се- местр	Примерное количество аудиторных часов		
				всего	в том числе	
					Лекций	лаборатор- ных
1	очная с полным сроком	1	2	72	18	54
2	очная с сокращенным сроком	1	2	72	18	54
3	заочная с полным сроком	2		16	6	10
4	заочная с сокращенным сроком	2		16	6	10

Рекомендуемая форма текущей аттестации – *э к з а м е н*.

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

ОБЩАЯ МИКРОБИОЛОГИЯ

1. Введение. Систематика, классификация и номенклатура микроорганизмов

Предмет микробиологии, его место и роль в системе фундаментальных наук. Задачи и перспективы развития микробиологии как прикладной науки в сельскохозяйственном производстве, охране окружающей среды, промышленности и других отраслях народного хозяйства. История развития микробиологии, основные направления. Роль микроорганизмов в биосфере, их значение в решении общебиологических проблем, развитии молекулярной биологии, биотехнологии, клеточной и генной инженерии. Задачи и роль микроорганизмов на современном этапе. Основные направления и перспективы развития микробиологии.

Принципы классификации микроорганизмов и ее методы. Систематика основных групп микроорганизмов. Номенклатура микроорганизмов. Основные принципы и особенности классификации вирусов.

Значение культуральных, морфологических и биохимических свойств для систематики микроорганизмов.

2. Химический состав и морфоструктура микроорганизмов

Основные черты строения бактериальных клеток. Структура клетки: ДНК и РНК, ядерный аппарат, цитоплазматическая мембрана, споры, капсула, жгутики, ворсинки, – их функции и значение.

Химический состав микробных клеток. Вода, минеральные и органические вещества. Особенности химического состава и строения микробных клеток. Состав и строение клеточных стенок у грамположительных и грамотрицательных микроорганизмов. Образование, расположение и назначение спор у бактериальных клеток.

Актиномицеты, их строение и систематическое положение.

Риккетсии, микоплазмы, их состав и строение.

Микроскопические грибы. Особенности строения плесневых грибов.

Дрожжи, их строение, химический состав и отличительные особенности.

Вирусы: морфология и химический состав.

Фаги. Актинофаги, микофаги, бактериофаги. Морфология и химический состав.

Современные методы исследования морфоструктуры микроорганизмов.

3. Физиология микроорганизмов

Общая физиология бактерий. Рост, размножение и отмирание бактерий. Процесс воспроизведения клеток. Особенности репродукции вирусов. Ферменты и их роль в энергетическом обеспечении клетки. Факторы, влияющие

на действие ферментов. Специфичность и обратимость действия ферментов. Классификация и активность ферментов. Эндо- и экзоферменты.

Культуральные и биохимические свойства микроорганизмов. Образование и синтез ферментов, витаминов, антибиотиков, токсинов и других биологически активных веществ.

Источники и пути получения энергии микроорганизмами. Типы питания микроорганизмов: автотрофное, гетеротрофное, прототрофное. Механизмы поступления питательных веществ в клетку.

Анаболизм и катаболизм, их значение и взаимосвязь у микроорганизмов различных групп. Сапрофиты, паразиты и комменсалы.

Классификация питательных сред для культивирования микроорганизмов.

Дыхание и брожение. Типы дыхания и биологического окисления. Основные типы брожений. Брожение как способ получения энергии в анаэробных условиях. Спиртовое, молочнокислое, маслянокислое брожение. Практическое значение процессов брожения.

Биологическое окисление как источник энергии при гетеротрофном образе жизни.

Развитие микроорганизмов с использованием связанного кислорода. Особенности культивирования. Организмы, способные использовать как свободный, так и связанный кислород. Анаэробное дыхание. Химизм анаэробного дыхания с использованием кислорода. Ферментация.

Диссимиляция. Механизм окисления органических веществ в процессе дыхания. Конструктивный обмен у микроорганизмов. Факторы роста. Синтез полисахаридов, жирных кислот, протеинов.

Источники энергии у микроорганизмов при автотрофном образе жизни. Общая схема переноса энергии. Бактериальный фотосинтез. Механизм усвоения свободной углекислоты.

4. Генетика и селекция микроорганизмов

Материальная основа генетической информации, наследственность, изменчивость, мутации. Изменения морфологических признаков, культуральных, биохимических и биологических свойств. Формы изменчивости: фено- и генотипическая. Мутагены. Молекулярный механизм мутаций. Типы мутантов. Модификации.

Генетический обмен. Трансформация. Трансдукция. Конъюгация. Принципы картирования и анализа внутренней структуры генов. Плазмиды.

Методы селекции и клонирования микроорганизмов. Задачи селекции в получении экологически чистой продукции и повышении эффективности отрасли рыбководства.

Клеточная и геновая инженерия, ее задачи и направления. Практическое использование методов клеточной и геновой инженерии в микробиологии животноводства.

5. Экология микроорганизмов

Микроорганизмы и их роль в системе биосферы. Экосистемы. Экологическая ниша. Количество и разнообразие микроорганизмов в экосистемах. Пути и формы циркуляции микроорганизмов в природе.

Микробиота воздуха, почвы и воды. Образование резистентных форм микроорганизмов в ответ на действие неблагоприятных факторов внешней среды.

Видовой состав и численность водных бактерий. Общее количество микроорганизмов в воде. Основные особенности развития микрофлоры и формирование микробных ценозов в рыбоводных водоемах разных почвенно-климатических зон. Факторы, влияющие на развитие микроорганизмов в водоемах.

Биомасса и основные формы микроорганизмов на водной растительности, в толще воды и донных отложениях рыбоводных прудов.

Влияние зоопланктона на численность бактерий в водоемах. Взаимоотношения между фитопланктоном и водной микрофлорой. Скорость размножения бактериопланктона в рыбоводных прудах и связь его с фито- и зоопланктоном. Приспособительные возможности микроорганизмов к условиям внешней среды.

Действие физических факторов: температуры, влажности, света, осмотического давления, ультразвука, ионизирующей радиации, лучистой энергии.

Действие химических факторов: щелочей, кислот, спиртов, солей тяжелых металлов, ядовитых веществ, газов.

Действие биологических факторов: антибиотиков (статическое и цидное действие на микроорганизмы), фагов, пробиотиков, пребиотиков.

Практическое использование действия физических, химических и биологических факторов на микроорганизмы в промышленности, сельском хозяйстве, ветеринарии и медицине.

Методы стерилизации. Асептика и антисептика.

Использование факторов внешней среды для регулирования микробиологических процессов в практике сельскохозяйственного и промышленного рыбоводства.

6. Биогеохимическая деятельность микроорганизмов

Биологический круговорот элементов в природе и роль микроорганизмов в расщеплении и синтезе сложных органических веществ.

Участие микроорганизмов в круговороте углерода в природе. Характеристика микроорганизмов, разрушающих клетчатку (аэробы, анаэробы; грибы, актиномицеты). Значение разложения клетчатки в природе и сельском хозяйстве.

Молочнокислородное брожение и его возбудители. Значение молочнокислородного брожения в пищевой промышленности, быту и при силосовании кормов.

Использование молочнокислородных бактерий при получении молочной кислоты и консервировании продуктов сельского хозяйства.

Квашение, силосование и сенажирование кормов как приемы консервирования, в основе которых лежат разные микробиологические процессы.

Пропионовокислородное брожение, его возбудители и конечные продукты. Практическое значение пропионовокислородного брожения.

Окисление микроорганизмами жиров, органических кислот, углеводов. Микробиологические основы защиты окружающей среды от загрязнений вредными веществами.

Круговорот азота. Фиксация молекулярного азота. Свободноживущие и симбиотические азотофиксаторы.

Аммонификация белка, мочевины и других сложных азотосодержащих соединений. Процессы аммонификации при хранении продукции животного происхождения.

Нитрификация. Влияние условий внешней среды на процесс нитрификации. Накопление нитратов и нитритов в растениях и продуктах рыбоводства.

Денитрификация. Микробиологическая и химическая денитрификация. Восстановление нитратов и нитритов с образованием молекулярного азота. Значение нитрификации.

Круговорот серы. Минерализация органической серы. Образование сероводорода из серосодержащих органических соединений.

Превращение соединений фосфора. Превращение микроорганизмами соединений фосфора.

Превращение соединений железа. Минерализация органических железосодержащих соединений. Роль железобактерий в природе.

7. Синтез микроорганизмами белка и биологически активных веществ

Микроорганизмы как продуценты биологических веществ, используемых в медицине и народном хозяйстве. Синтез микроорганизмами аминокислот. Использование микроорганизмов для получения белка, витаминов и гормональных веществ, антибиотиков. Обеспечение отраслей животноводства кормами с высоким содержанием белка.

Микробиологические производства биологически активных веществ. Перспективы получения новых форм продуцентов биологически активных веществ. Тенденция развития биотехнологии. Токсические соединения, вырабатываемые микроорганизмами. Пищевые и кормовые отравления, вызываемые токсинами микробного происхождения.

8. Взаимоотношения в микромире

Характер взаимоотношений между микроорганизмами: симбиоз, метабиоз, антагонизм, конкуренция, комменсализм, синергизм, паразитизм, хищничество.

Распространение и характеристика микроорганизмов, принимающих участие в данных процессах.

Влияние факторов внешней среды на взаимоотношения между микроорганизмами, микро- и макроорганизмами.

9. Резистентность организма и инфекция

Резистентность организма. Факторы, влияющие на резистентность организма. Иммуитет. Виды иммуитета. Формы иммуитета. Иммунодефицит вирусной природы. Противовирусный иммуитет.

Понятие об вакцинопрофилактике и лечебно-профилактических препаратах: гипериммунные сыворотки, иммуноглобулины, бактериофаги, антивирус, иммунолактон.

Инфекция, инфекционная болезнь, инфекционный процесс. Динамика развития инфекционного процесса. Факторы, определяющие возникновение и развитие инфекции. Патогенность, вирулентность, факторы вирулентности, агрессивность, токсигенность. Общая характеристика бактериальных токсинов. Типы биотических взаимоотношений микроорганизмов.

Источники, факторы передачи, пути распространения и локализации возбудителей инфекционных болезней в организмах человека и животных. Формы инфекции: септицемия, бактериемия, токсемия. Течение и исход инфекционного процесса. Острые и хронические болезни.

Особенности вирусных инфекций. Характеристика возбудителей вирусных инфекций. Противовирусный иммунитет.

Практическое использование знаний об инфекции и иммунитете в животноводстве.

САНИТАРНАЯ И ЧАСТНАЯ МИКРОБИОЛОГИЯ

10. Микробиота навоза и сточных вод животноводческих объектов

Качественный и количественный состав микроорганизмов навоза при разной технологии содержания животных и птицы.

Способы хранения навоза (жидкий, полужидкий, твердый) в условиях крупных животноводческих комплексов.

Патогенная и условно патогенная микробиота навоза и сточных вод животноводческих объектов.

Методы (химический, физический, биологический и биотермический) обеззараживания навоза и сточных вод.

Санитарные требования предъявляемые к навозохранилищам.

Роль микробиоты навоза в почвообразовательных процессах.

11. Микробиота кормов

Эпифитная микробиота растений, ее особенности и видовой состав. Взаимоотношения между микроорганизмами и скошенными растениями.

Микробиологические процессы при заготовке сена. Микробиологические процессы при приготовлении сена. Роль эпифитной и сапрофитной микрофлоры в самосогревании сена.

Микробиология консервирования сенажа. Роль физиологической сухости травяной массы в консервировании сенажа. Фазы консервирования.

Биохимизм силосования кормов. Возбудители молочнокислого брожения при силосовании. Фазы развития микроорганизмов.

Микробиота зерновых кормов. Микробиота комбикормов и кормов животного происхождения.

Возбудители кормовых токсикозов.

12. Микробиота молока и молочных продуктов

Источники загрязнения молока микробиотой. Пути снижения бактериальной обсемененности молока.

Бактерицидная фаза молока, ее обусловленность и практическое значение. Факторы, способствующие удлинению бактерицидной фазы. Влияние температуры на продолжительность действия лактенинов. Нормальная микробиота молока, последовательная смена фаз ее развития. Значение первичной обработки молока в повышении его качества. Методы консервирования молока.

Пороки молока микробного происхождения. Возбудители инфекционных болезней, передаваемые через молоко человеку и животным.

Кисломолочные продукты. Роль микроорганизмов в приготовлении кисломолочных продуктов. Выделение чистых культур молочнокислых, бактерий, используемых для приготовления заквасок. Закваски жидкие и сухие.

Кисломолочные продукты. Характеристика молочнокислых бактерий, используемых для приготовления кисломолочных продуктов.

Кисломолочные продукты смешанного брожения: кефир, кумыс, айран. Микробиота этих продуктов и вызываемые ею процессы.

Микробиология масла. Характер микробиологических процессов в масле. Пороки масла микробного происхождения и их профилактика.

Микробиология сыра. Микробиологические процессы при выработке и созревании крупных и мелких сыров. Влияние бактериальной обсемененности молока на качество сыра. Пороки сыра микробного происхождения.

13. Микробиота мяса и мясных продуктов

Значение ветеринарно-санитарного надзора в мясной промышленности.

Источники бактериального обсеменения мяса.

Содержание и распределение микроорганизмов в мясе. Созревание мяса.

Пути снижения бактериальной обсемененности мяса. Значение санитарного состояния крупных животноводческих комплексов в повышении качества мяса.

Возбудители микробиологических процессов при порче мяса (гниение, кислотное брожение, плесневение, пигментация, свечение). Возбудители пищевых токсикоинфекций в мясе (сальмонеллезные, ботулинистические и др.).

Мясо как возможный источник инфекционных болезней людей и животных. Отбор проб и методы микробиологического исследования мяса и мясных продуктов. Консервирование мяса и мясных продуктов: охлаждение, засолка, вяление и сушение, копчение, приготовление баночных консервов.

14. Микробиота яиц

Источник микробиоты и пути проникновения микроорганизмов в яйцо. Влияние микроорганизмов на качество яиц. Антимикробное свойство яиц. Пути снижения бактериальной обсемененности яиц.

Яйцо как возможный источник возбудителей инфекции и токсикоинфекций. Возбудители болезней, передаваемые через яйцо.

15. Микробиота рыбы и рыбных продуктов

Источники бактериального загрязнения рыбы и рыбных продуктов, качественный состав микроорганизмов, распределение в мясе.

Причины и вид порчи рыбы и рыбных продуктов. Рыба и рыбные продукты как возможный источник заражения людей и животных.

Микробиологические методы определения качества рыбы и рыбных продуктов. Микробиологический контроль качества рыбной муки. Меры предупреждения порчи рыбы и рыбных продуктов. Физические, химические и биологические факторы, обеспечивающие повышение качества рыбы и рыбных продуктов.

Микробиологические основы методов консервирования рыбы и рыбных продуктов (охлаждение, посол, замораживание, высушивание, копчение, вяление, приготовление баночных консервов).

16. Микробиология пчелиной семьи и продуктов пчеловодства

Микрофлора пчелиной семьи: рабочих пчел, маток, трутней, личинок. Факторы влияющие на видовой состав микрофлоры улья. Микрофлора пчелиного зобика и кишечника.

Микробиология продуктов пчеловодства: мед, перга, маточное молочко, воск, прополис. Микробиологические процессы превращения нектара в мед.

17. Микробиота кожевенно-мехового сырья

Микрофлора парной шкуры. Источники обсеменения сырья микрофлорой. Роль микробов в изменения качества и свойств шкур. Способы сохранения качества кожевенно-мехового сырья. Обработки и консервирование кожевенно-мехового сырья.

Ветеринарно-санитарный надзор в кожевенно-меховой промышленности. Заболевания при которых снятие шкур с животных запрещается.

18. Инфекционные заболевания животных

Возбудители инфекционных болезней животных: туберкулеза, бруцеллеза, колибактериоза, сальмонеллез, сибирской язвы, столбняка, ботулизма, микотоксикозов, ящура, бешенства, чумы птиц.

Биологические особенности возбудителей, распространение в природе. Методы диагностики болезней. Профилактика инфекционных болезней.

3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«МИКРОБИОЛОГИЯ»

для студентов дневной (полной, сокращенной) формы обучения

№ п/п	Наименование раздела, темы	Всего аудиторных часов	В том числе		Количество часов СР	Форма контроля знаний	Иное
			лекции	лабораторные занятия			
	ОБЩАЯ МИКРОБИОЛОГИЯ						
1	Введение. Систематика, классификация и номенклатура микроорганизмов	4	2	2	4		
2	Химический состав и морфоструктура микроорганизмов	4		4	4		
3	Физиология микроорганизмов	5	1	4	3		
4	Генетика и селекция микроорганизмов	1	1				
5	Экология микроорганизмов	3	1	2	2	Р	
6	Биогеохимическая деятельность микроорганизмов	5	1	4	4	П	
7	Синтез микроорганизмами белка и биологически активных веществ	3	1	2	4	М-1	
8	Взаимоотношения в микромире	5	1	4	2		
9	Резистентность организма и инфекция	2	2		2		
	САНИТАРНАЯ И ЧАСТНАЯ МИКРОБИОЛОГИЯ						
10	Микробиота навоза и сточных вод животноводческих объектов	5	1	4	3		
11	Микробиота кормов	8	2	6	7	П	
12	Микробиота молока и молочных продуктов	6	2	4	6	М-2	
13	Микробиота мяса и мясных продуктов	5	1	4	2		
14	Микробиота яиц	2,5	0,5	2	2		
15	Микробиота рыбы и рыбных продуктов	5	1	4	2		
16	Микробиология пчелиной семьи и продуктов пчеловодства	2		2	2	Р	
17	Микробиота кожевенно-мехового сырья	2		2			
18	Инфекционные заболевания животных	4,5	0,5	4		М-3	
	Всего часов	72	18	54	48	Э	

Примечание: Р – реферат, П – презентация, М - сдача модуля, Э – экзамен.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«МИКРОБИОЛОГИЯ»

для студентов заочной (полной, сокращенной) формы обучения

№ п/п	Наименование раздела, темы	Всего аудиторных часов	В том числе		Количество часов СР	Форма контроля знаний	Иное
			лекции	Лабораторные занятия			
ОБЩАЯ МИКРОБИОЛОГИЯ							
1	Введение. Систематика, классификация и номенклатура микроорганизмов	0,5	0,5		6		
2	Химический состав и морфоструктура микроорганизмов	2		2	6		
3	Физиология микроорганизмов	1,5	0,5	1	6		
4	Генетика и селекция микроорганизмов				4		
5	Экология микроорганизмов	0,5	0,5		4		
6	Биогеохимическая деятельность микроорганизмов	1		1	8		
7	Синтез микроорганизмами белка и биологически активных веществ	0,5	0,5		4		
8	Взаимоотношения в микромире				6		
9	Инфекция и иммунитет	1	1		6		
САНИТАРНАЯ И ЧАСТНАЯ МИКРОБИОЛОГИЯ							
10	Микробиота навоза и сточных вод животноводческих объектов	1		1	6		
11	Микробиота кормов	3	1	2	10		
12	Микробиота молока и молочных продуктов	3	1	2	6		
13	Микробиота мяса и мясных продуктов	0,5	0,5		6		
14	Микробиота яиц	0,5	0,5		6		
15	Микробиота рыбы и рыбных продуктов				6		
16	Микробиология пчелиной семьи и продуктов пчеловодства				5		
17	Микробиота козевенно-мехового сырья				5		
18	Инфекционные заболевания животных	1		1	4		
Всего часов		16	6	10	104	Э	

Примечание: Э – экзамен

4 ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

4.1. Литература

Основная

1. Дуктов, А. П. Микробиология: курс лекций: учеб.-метод. пособие / А. П. Дуктов, И. А. Ходырева. – Горки: БГСХА, 2022. – 235 с.
2. Дуктов, А. П. Микробиология: курс лекций: учеб.-метод. пособие / А. П. Дуктов. – Горки: БГСХА, 2018. – 162 с.
3. Гусев, М. В. Микробиология: учебник для студ. биол. спец. вузов / М. В. Гусев, Л. А. Минеева. – 4-е изд. – М.: Издат. центр «Академия», 2003. – 463 с.
4. Асонов, Н. Р. Микробиология: учебник / Н. Р. Асонов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 2001. – 351 с.

Дополнительная

1. Максимович, В. В. Эпизоотология с микробиологией: учеб. пособие / В. В. Максимович. – Минск: ИВЦ Минфина, 2012. – 496 с.
2. Максимович, В. В. Общая эпизоотология: учеб. пособие / В. В. Максимович. – Минск: ИВЦ Минфина, 2009. – 220 с.
3. Колычев, Н. М. Ветеринарная микробиология и иммунология: учебник / Н. М. Колычев, Р. Г. Госманов. – СПб.: Лань, 2014. – 624 с.
4. Экология микроорганизмов: учебник / А. И. Нетрусов, Е. А. Бонг-Осмоловская, В. М. Горленко [и др.]. – М.: Издат. центр «Академия», 2004. – 272 с.
5. Дуктов, А. П. Микробиология. Общая микробиология. Практикум: учебно-методическое пособие / А. П. Дуктов, В. И. Бородулина. – Горки: БГСХА, 2021. – 171 с.
6. Дуктов, А. П. Микробиология. Частная микробиология. Практикум: учебно-методическое пособие / А. П. Дуктов, И. А. Ходырева, Л. А. Шамсудин. – Горки: БГСХА, 2021. – 144 с.

4.2. Рекомендуемые формы и методы обучения

В процессе освоения учебной дисциплины используется модульно-рейтинговая технология.

Основными методами (технологиями) обучения являются: реализация элементов изучения учебной дисциплины при оформлении конспекта и рабочей тетради, реализация элементов практической и научно-исследовательской деятельности (освоение методов, методик и др.) на лабораторных занятиях с использованием естественных животноводческих объектов и окружающей среды.

4.3. Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы

При изучении учебной дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы:

- самостоятельная работа в виде выполнения индивидуальных заданий при выполнении лабораторных занятий под контролем преподавателя;
- подготовка рефератов по индивидуальным темам;
- подготовка презентаций.

4.4. Перечень рекомендуемых средств диагностики компетенций

Оценка достижений студента по учебной дисциплине осуществляется по результатам блочно-модульного рейтинга или на экзамене.

Для оценки учебных достижений студентов используется следующий диагностический инструментарий:

- письменном опросе по пройденным ранее темам;
- участие студента в предметной олимпиаде;
- защита выполненных лабораторных работ или индивидуальных заданий;
- сдача экзамена по учебной дисциплине.

4.5. Примерный перечень лекций

1. Введение. Систематика, классификация и номенклатура микроорганизмов;
2. Физиология микроорганизмов;
3. Генетика и селекция микроорганизмов;
4. Экология микроорганизмов;
5. Взаимоотношения в микромире;
6. Инфекция и иммунитет;
7. Микробиота навоза и сточных вод животноводческих объектов;
8. Микробиота кормов;
9. Микробиота молока и молочных продуктов;
10. Микробиота мяса и мясных продуктов;
11. Микробиота яиц;
12. Микробиота рыбы и рыбных продуктов.

4.6. Примерный перечень лабораторных занятий

1. Техника безопасности и правила работы в лаборатории микробиологии. Отбор проб материала и правила его транспортировки для микробиологического исследования. Методы исследования в микробиологии;
2. Правила работы с микроскопом. Принципы световой и электронной микроскопии. Изучение структуры микроорганизмов в демонстрационных препаратах. Техника приготовления препаратов. Простые методы окраски;
3. Изучение морфологии микроорганизмов различных классов в демонстрационных препаратах (шаровидные, палочковидные и извитые формы). Морфология грибов;
4. Питательные среды, классификация, состав и способы их приготовления. Методы и режимы культивирования микроорганизмов. Методы стерилизации питательных сред, лабораторной посуды, инструментов. Сложные методы окраски;
5. Микробиологические методы исследования. Методы выделения чистых культур. Техника посева и пересева микроорганизмов на разные питательные среды;
6. Методики изучения биохимических свойств микроорганизмов. Определение чувствительности микроорганизмов к антибиотикам.;
7. Влияние физических, химических и биологических факторов на рост и развитие микроорганизмов;
8. Изучение биохимических свойств микроорганизмов (молочнокислого, спиртового, маслянокислого и смешанного брожений, гниения и разложения);
9. Микрофлора объектов внешней среды (воды, воздуха, почвы). Бактериологический анализ воды и воздуха животноводческих помещений
10. Микробиологическое исследование молока и молочных продуктов.
11. Определение качества молока, сметаны, кефира и масла.
12. Микробиологическое исследование грубых и сочных кормов. Микрофлора зерновых кормов.
13. Микробиологическое исследование мяса, мясных продуктов и яиц.
14. Микробиологическое исследование продуктов рыбоводства, пчеловодства и кожевенно-мехового сырья.
15. Методы лабораторной диагностики бактериальных и вирусных инфекций.

5. ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола) ¹
Кормление сельскохозяйственных животных	Кормления и разведения сельскохозяйственных животных	 Ведущий преподаватель: к. с.-х. наук, доцент Райхман А.Я.	
Технология переработки продукции животноводства	Крупного животноводства и переработки животноводческой продукции	 Ведущий преподаватель: к. с.-х. наук, доцент Муравьева М.И.	
Технология молока и молочных продуктов	Крупного животноводства и переработки животноводческой продукции	 Ведущий преподаватель: к. с.-х. наук, доцент Кононова В.А.	