

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: 19.03.03 Продукты питания животного происхождения

Профили подготовки: Технология молока и молочных продуктов


Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

Программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.03 – «Продукты питания животного происхождения».

Разработчик:

Доцент.  Рыбакина Е.А.

Программа одобрена на заседании кафедры эпизоотологии и микробиологии «11» июня 2020 (протокол №10).

Зав. кафедрой  к.в.н. Шестакова Светлана Викторовна.

Рабочая программа дисциплины согласована на заседании методической комиссии факультета ветеринарной медицины и биотехнологий от «25» июня 2020 года, протокол №10.

Председатель методической комиссии,
Канд. вет наук  Ошуркова Ю.Л.

1 Цель и задачи дисциплины

Цель - формирование у будущих специалистов научного мировоззрения о многообразии мира микроорганизмов, широте их распространения в природе. Изучение санитарно-показательных и эпидемически значимых микроорганизмов воды, почвы, воздуха и пищевых продуктов.

Задачи:

- ознакомить студентов с биологией санитарно-показательных микроорганизмов (бактерий группы кишечной палочки, энтерококков, стафилококков, клостридий, спорообразующих термофильных бацилл, сальмонелл и т.д.), их влиянием на здоровье человека, эпидемическую безопасность окружающей среды и пищевых продуктов;

- ознакомить студентов с обязательной и посторонней микрофлорой молока и молочных продуктов;

- ознакомить студентов с методами санитарно-микробиологического анализа объектов окружающей среды и продуктов.

2 Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Микробиология» относится к базовой части цикла федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения». Индекс дисциплины по учебному плану: Б1.Б.15.

К числу входных знаний, навыков и компетенций студента, приступающего к изучению дисциплины «Микробиология», должно относиться следующее: базовое знание микроскопа, знание биологии, 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: «Органическая химия» - Б1.Б.13, «Неорганическая химия» - Б1.Б.12, «Биология» - Б1.В.ОД.10, «Биохимия» - Б1.В.ОД.16, «Физика» - Б1.Б.10.

Дисциплина «Микробиология» является базовой для последующего изучения дисциплин: «Ветеринарно-санитарная экспертиза мяса и мясных продуктов» – Б1.Б.18, «Технология молока и молочных продуктов» – Б1.Б.21, «Промсанитария» – Б1.В.ОД.2, «Основы проектирования предприятий пищевой отрасли» - Б1.В.ОД.5, «Экология» - Б1.В.ОД.8, «Продовольственная безопасность (Биологическая безопасность пищевых систем)» – Б1.В.ОД.13, 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 «Микробиология» направлен на формирование следующих компетенций:

а) общепрофессиональные (ОПК):

- способностью осуществлять технологический контроль качества готовой продукции (ОПК-3). Для формирования компетенции ОПК-3 студент должен:

знать:

- заквасочные микроорганизмы и санитарно-показательные бактерии;

уметь:

- пользоваться лабораторным оборудованием и посудой, необходимой для проведения микробиологических исследований;

владеть:

- навыками микробиологических исследований

б) профессиональные (ПК):

- способностью проводить эксперименты по заданной методике и анализировать результаты (ПК-26). Для формирования компетенции ПК-26 студент должен:

знать:

- микрофлору объектов окружающей среды и молочных продуктов;

уметь:

- пользоваться лабораторным оборудованием и посудой, необходимой для проведения микробиологических исследований;

- пользоваться нормативно-технической документацией определяющей качество объектов исследования;

владеть:

- навыками микробиологических исследований

4 Структура и содержание учебной дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

4.1 Структура учебной дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Семестр	Всего
	очно	3	заочно
Аудиторные занятия (всего)	85	85	20
в том числе:			
Лекции (Л)	34	34	10
Практические занятия (ПР)	-	-	
Лабораторные работы (ЛР)	51	51	10
Самостоятельная работа (всего)	85	85	151
Вид промежуточной аттестации	экзамен	экзамен	экзамен
Общая трудоемкость, часы	180	180	180
Зачетные единицы	5	5	5

4.2 Содержание разделов учебной дисциплины

Раздел 1. Предмет и его содержание. 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. Морфология микроорганизмов.

Принципы классификации микроорганизмов. Форма и строение микробов. Размеры микробов. Строение микробных клеток. Рикетсии. Микоплазмы. L – Формы бактерий. Актиномицеты. Плесневые и другие микромицеты. Цианобактерии. Вирусы.

Раздел 3. 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 4. Экология микроорганизмов.

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

Раздел 5. Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы.

Физические факторы. Химические факторы. Биологические факторы. Хранение пищевых продуктов.

Раздел 6. Превращение микроорганизмами соединений углерода, азота, фосфора, серы и железа.

Превращение углеводов в анаэробных условиях (процесс брожения). Молочнокислое брожение. Пропионовокислое брожение. Спиртовое брожение. Маслянокислое брожение. Ацетобутиловое брожение. Превращение углеводов в аэробных условиях путем неполного окисления. Образование уксусной кислоты. Образование лимонной, щавелевой и других кислот грибами. Роль микроорганизмов в разложении клетчатки. Превращение соединений азота. Фиксация молекулярного азота свободноживущими микроорганизмами. Фиксация молекулярного азота микроорганизмами в симбиозе с растениями. Превращение соединений фосфора. Превращение соединений серы. Превращение соединений железа.

Раздел 7. Заквасочные микроорганизмы используемые в молочной промышленности.

Род *Lactococcus*. Общая характеристика микроорганизмов рода. *Lc. lactis* subsp. *lactis*. *Lc. lactis* subsp. *cremoris*. *Lc. lactis* subsp. *diacetylactis*.

Род *Streptococcus*. Общая характеристика микроорганизмов рода. *S. salivarius* subsp. *thermophilus*.

Род *Leuconostoc*. Общая характеристика микроорганизмов рода. *Leu. mesenteroides* subsp. *cremoris*. *Leu. mesenteroides* subsp. *dextranicum*. *Leu. lactis*.

Род *Lactobacillus*. Общая характеристика микроорганизмов рода. *Lb. Acidophilus*. *Lb. Bulgaricus*. *Lb. lactis*. *Lb. Casei*. *Lb. Plantarum*.

Род *Bifidobacterium*. Общая характеристика микроорганизмов рода. *B. bifidum*. *B. adolescentis*, *B. longum*. *B. infantis*. *B. breve*.

Кефирные грибки.

Раздел 8. Микробиология молока.

Источники микрофлоры молока: вымя животного, кожа животного, посуда и аппаратура, корм, воздух, обслуживающий персонал.

Микрофлора свежего молока. Изменение микрофлоры молока при хранении: бактерицидная фаза, фаза смешанной микрофлоры, фаза молочнокислых бактерий, фаза дрожжей и плесеней.

Микробиология молока перерабатываемого на заводе. Требования, предъявляемые к молоку при приемке (ГОСТ Р 52054-2003). Способы снижения бактериальной обсемененности молока: очистка, охлаждение, тепловая обработка.

Гигиена молока: санитарно-гигиенический контроль производства, контроль технологического процесса и готовой продукции.

Пороки молока, вызываемые микроорганизмами: пороки консистенции, пороки вкуса и запаха, пороки цвета, пороки смешанного характера.

Раздел 9. Закваски.

Выделение чистых культур молочнокислых бактерий: мезофильные молочнокислые бактерии, термофильные молочнокислые бактерии.

Подбор культур при составлении комбинированных заквасок: специфические свойства вырабатываемого продукта, температурные режимы производства, взаимоотношения между микроорганизмами, возможность развития бактериофага.

Требования к молоку, используемому для производства заквасок.

Производство заквасок в специализированных цехах и лабораториях: жидкие закваски, сухие закваски, замороженные закваски, бактериальные концентраты, культуры плесеней и дрожжей.

Приготовление заквасок в производственных условиях: лабораторная закваска, производственная закваска.

Приготовление закваски для ацидофильно-дрожжевого молока.

Приготовление закваски для кефира.

Микробиологический контроль качества заквасок: активность закваски, содержание диацетила и ацетона, наличие углекислого газа в закваске, бактериофаг, определение бактериологических показателей.

Причины снижения активности заквасок: состав молока, заражение закваски бактериофагом, образование молочнокислыми лактококками веществ, подавляющих развитие других микроорганизмов закваски.

Раздел 10. Микробиология масла и сыра.

Условия развития микроорганизмов в масле. Источники микрофлоры масла. Закваска для кисломолочного масла. Факторы, обуславливающие аромат масла. Состав микрофлоры масла и его изменение при хранении: сладкомолочное масло, кисломолочное масло. Условия повышения стойкости масла. Пороки масла. Микробиологический контроль производства масла. Условия развития микроорганизмов при выработке и созревании сыра.

Источники микрофлоры сыра. Развитие микрофлоры в процессе выработки сыра. Бактериологические процессы при созревании сыра. Сущность процессов созревания сыра и роль микроорганизмов в этих процессах. Пороки сыров. Микробиологический контроль производства сыра.

Раздел 11. Микробиология консервов и мороженого.

Микробиология молочных консервов. Источники микрофлоры молочных консервов. Особенности развития микроорганизмов в молочных консервах.

Пороки молочных консервов. Микробиологический контроль производства молочных консервов.

Микробиология мороженого. Источники микрофлоры мороженого. Микробиологический контроль производства мороженого

Раздел 12. Основы санитарии и гигиены на предприятиях пищевой промышленности. Профилактические меры борьбы с микробиологическими загрязнениями.

Источники микробиологического загрязнения в пищевом производстве. Санитарно-технологические требования к помещениям, оборудованию, инвентарю одежде. Правила личной гигиены работников пищевых производств

Классификация моющих средств, правила их применения, условия и сроки хранения. Правила проведения дезинфекции, дезинсекции, дератизации.

4.3 Разделы учебной дисциплины и виды занятий

№ п.п.	Наименование раздела учебной дисциплины	Лекции	Лабораторные работы	СРС	Всего
1	Предмет и его содержание. История развития науки о микроорганизмах	2		2	4
2	Морфология микроорганизмов	2	8	9	25
3	Физиология микроорганизмов	4	6	9	13
4	Экология микроорганизмов	2	4	6	12
5	Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы	2		6	8
6	Превращение микроорганизмами соединений углерода, азота, фосфора, серы и железа	4	4	9	17
7	Заквасочные микроорганизмы используемые в молочной промышленности	4	4	9	17
8	Микробиология молока	4	4	10	18
9	Закваски	2	8	5	20
10	Микробиология масла и сыра	4	4	5	18
11	Микробиология консервов и мороженого	2	4	6	12
12	Основы санитарии и гигиены на предприятиях пищевой промышленности. Профилактические меры борьбы с микробиологическими загрязнениями	2	5	9	16
Итого:		34	51	85	180

5 Матрица формирования компетенций по дисциплине

№ п.п.	Разделы дисциплины	Общепрофессиональные компетенции	Профессиональные компетенции	Общее количество компетенций
		ОПК-3	ПК-26	
1	Предмет и его содержание. История развития науки о микроорганизмах		+	1
2	Морфология микроорганизмов		+	1
3	Физиология микроорганизмов		+	1
4	Экология микроорганизмов	+	+	2
5	Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы		+	1
6	Превращение микроорганизмами соединений углерода, азота, фосфора, серы и железа		+	1
7	Заквасочные микроорганизмы используемые в молочной промышленности	+	+	2
8	Микробиология молока	+	+	2
9	Закваски	+	+	2
10	Микробиология масла и сыра	+	+	2
11	Микробиология консервов и мороженого	+	+	2
12	Основы санитарии и гигиены на предприятиях пищевой промышленности. Профилактические меры борьбы с микробиологическими загрязнениями	+	+	2

6 Образовательные технологии

Объем аудиторных занятий всего – 180 часов, в т.ч. лекции – 34 часов, лабораторные работы – 51 часа.

30 % – занятия в интерактивных формах от объема аудиторных занятий.

Семестр	Вид занятия (Л, ПЗ, ЛР и др.)	Используемые интерактивные образовательные технологии и тема занятия	Количество часов
3	Л	Неимитационные технологии (Презентация Microsoft PowerPoint) – Морфология бактерий	2
	Л	Неимитационные технологии (Презентация Microsoft PowerPoint) – Заквасочные микроорганизмы используемые в молочной промышленности	4
	ЛР	Имитационные технологии (деловая игра) – Интересные природные явления вызываемые микроорганизмами	2
	ЛР	Имитационные технологии (деловая игра) – Почему молоко горькое	2
	ЛР	Имитационные технологии (деловая игра) – Интересные факты о молочнокислых бактериях	2
	ЛР	Имитационные технологии (деловая игра) – Каким способом производить масло	2
	ЛР	Имитационные технологии (деловая игра) – Сколько бактерий в сыре	2
	ЛР	Имитационные технологии (деловая игра) – Пороки молочных консервов	2
	ЛР	Имитационные технологии (деловая игра) – зачем нужны бифидобактерии	2
	Л	(подготовка презентаций Microsoft Power Point) - интересные факты о молочных продуктах	4
Итого:			24

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	Предмет и его содержание. История развития науки о микроорганизмах	Подготовка к собеседованию	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами	Собеседование
2	Морфология микроорганизмов	Подготовка к ЛР, подготовка к тестированию	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами.	Тестирование
3	Физиология микроорганизмов	Подготовка к ЛР, подготовка к тестированию	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами.	Тестирование
4	Экология микроорганизмов	Подготовка к ЛР, подготовка к собеседованию	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами.	Собеседование
5	Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы	Подготовка к тестированию	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами	Тестирование
6	Превращение микроорганизмами соединений углерода, азота, фосфора, серы и железа	Подготовка к ЛР, подготовка к тестированию	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами.	Тестирование
7	Заквасочные микроорганизмы используемые в молочной промышленности	Подготовка к ЛР, подготовка к тестированию	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами, подготовка отчета по ЛР	Тестирование
8	Микробиология молока	Подготовка к ЛР, подготовка к тестированию	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами, подготовка отчета по ЛР	Тестирование
9	Закваски	Подготовка к ЛР, подготовка к собеседованию	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами.	Собеседование
10	Микробиология масла и сыра	Подготовка к ЛР, подготовка к собеседованию	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами.	Собеседование
11	Микробиология консервов и мороженого	Подготовка к ЛР, подготовка к собеседованию	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами.	Собеседование
12	Основы санитарии и гигиены на предприятиях пищевой промышленности. Профилактические меры борьбы с микробиологическими загрязнениями	Подготовка к ЛР, подготовка к тестированию	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами, подготовка отчета по ЛР	Тестирование
	Итоговый контроль	Подготовка к экзамену	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами	Экзамен

7.2 Контрольные вопросы для самопроверки

Раздел (тема) дисциплины	Контрольные вопросы для самопроверки
Предмет и его содержание. История развития науки о микроорганизмах	<ol style="list-style-type: none"> 1.Определение «Микробиологии» как науки и объекты ее изучения? 2.На какие самостоятельные дисциплины дифференцирована микробиология и какова их краткая характеристика? 3.В каких областях человеческой деятельности используются микроорганизмы? 4.Какие ученые (отечественные и зарубежные) принимали участие в развитии и становлении микробиологии?
Морфология микроорганизмов	<ol style="list-style-type: none"> 1.Какое место микроорганизмы занимают в живой природе, их характеристика. 2.Каково строение клеточной стенки? 3.У каких микроорганизмов отсутствует клеточная стенка? 4.Какова систематика плесневых и других микромицетов? 5.Как устроены микромицеты и плесневые грибы? 6.Что собой представляют цианобактерии и какова их характеристика? 7.Что собой представляют вирусы, прионы, вирионид? Особенности их строения. Чем они отличаются от других микроорганизмов?
Физиология микроорганизмов	<ol style="list-style-type: none"> 1.Процентное содержание веществ входящих в состав микробной клетки. 2.На какие группы делят микроорганизмы по типу питания? 3.Как протекает аэробное и анаэробное дыхание? 4.Что такое фотосинтез? 5.Каково значение фотосинтеза на Земле? 6.Что такое метанообразующие бактерии? Каково их место на земле и характеристика. 7.Что такое ферменты? 8.Какие различают фазы роста? 9.Как и на каких средах проводят культивирование микроорганизмов?
Экология микроорганизмов	<ol style="list-style-type: none"> 1.Каково определение экологии как науки? 2.Каковы места обитания микроорганизмов? 3.Какова роль микроорганизмов в формировании почвы? 4.Какие взаимоотношения между микроорганизмами в почве? 5.Какие микробиоценозы встречаются в водоемах? 6.Как происходит самоочищение воды? 7.Какие существуют методы определения качества воды? 8.Какова роль атмосферы в распространении возбудителей инфекционных болезней? 9.Почему зеленые насаждения уменьшают численность микробов в окружающей среде?
Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы	<ol style="list-style-type: none"> 1.Как и какие факторы внешней среды влияют на микроорганизмы? 2.Каково действие на микроорганизмы низких и высоких температур? 3.Как действуют на микроорганизмы: излучение, высушивание, ультразвук, гидростатическое давление и др. факторы? 4.Что такое хемотаксис? 5.Каковы взаимоотношения между микроорганизмами? 6.На каких принципах основано хранение пищевых продуктов?
Превращение микроорганизмами соединений углерода, азота, фосфора, серы и железа	<ol style="list-style-type: none"> 1.Какова роль микроорганизмов в круговороте углерода в природе? 2.В чем отличие возбудителей гомоферментативного от возбудителей гетероферментативного брожения? 3.Чем характеризуется (морфологически и биохимически) возбудитель пропионовокислого брожения? 4.Какова характеристика дрожжей верхового и низового брожения? В чем различие вызываемых ими процессов? 5.Каково место возбудителей маслянокислого брожения в природе? 6.Какова характеристика ацетонобутилового брожения? 7.Каковы способы получения уксусной кислоты? 8.В чем заключается анаэробное разложение целлюлозы?
Заквасочные микроорганизмы используемые в молочной промышленности	<ol style="list-style-type: none"> 1.Питательные потребности молочнокислых бактерий: углеродное питание, источники азотного питания, витамины, другие органические факторы роста, неорганические соли. 2.Спиртоустойчивость молочнокислых бактерий. 3.Систематика молочнокислых бактерий. 4.Взаимоотношение молочнокислых бактерий с другими микроорганизмами. 5.Использование молочнокислых бактерий в народном хозяйстве.
Микробиология молока	<ol style="list-style-type: none"> 1.Происхождение и возможности размножения микробов в сыром молоке. 2.Какие факторы определяют гигиеническую ценность сырого молока? 3.Как влияет содержание сапрофитных микроорганизмов на качество сырого молока?

	<p>4.Ингибиторы, встречающиеся в молоке. 5.Какие факторы способствуют порче питьевого молока? 6.Понятие пастеризации. 7.Действие пастеризации на группы микроорганизмов молока. 8.Влияние температуры хранения на качество питьевого молока. 9.Требования к микробиологическому качеству питьевого молока.</p>
Закваски	<p>1.Определение, классификация и общие критерии качества заквасок. 2.Бактериофаги в молочной промышленности. 3.Получение штаммов и изготовление заквасок. 4.Технология производства заквасок. 5.Как готовится и зачем нужна материнская, промежуточная и производственная закваски? 6.Какие культуры микроорганизмов используются в состав заквасок для сыров? 7.Что такое концентрированные закваски и закваски прямого внесения?. Отличие их от других заквасок. 8.Что такое кефирные грибки? Состав кефирных грибков.</p>
Микробиология масла и сыра	<p>1.Какие микроорганизмы относятся к обязательной/посторонней микрофлоре масла? 2.Влияние условий производства на качество масла. 3.Микробиология специальных видов масла. 4.Микробиологические пороки масла. 5.Какое молоко пригодно для сыроделия? 6.Какое значение имеет операция созревания молока при производстве сыров? 7.Какое влияние оказывают энтерококки на качество сыра? 8.Какое влияние оказывают плесневые грибы и дрожжи на качество сыров? 9.Микробиологические пороки сыров.</p>
Микробиология консервов и мороженого	<p>1.Микрофлора молочных консервов (стерилизованное молоко, сгущенное молоко, сгущенное молоко с сахаром, сухое молоко). 2.Факторы, влияющие на микробиологические показатели молочных консервов (стерилизованное молоко, сгущенное молоко, сгущенное молоко с сахаром, сухое молоко). 3.Микрофлора мороженого. 4.Микробиологические требования к сырью готовому продукту (мороженому). 5.Пороки молочных консервов и мороженого.</p>
Основы санитарии и гигиены на предприятиях пищевой промышленности. Профилактические меры борьбы с микробиологическими загрязнениями	<p>Профилактические меры борьбы с микробиологическими загрязнениями. 1.Какие источники микробиологических загрязнений существуют в пищевом производстве. Меры борьбы с ними. 2.Какие санитарно-технологические требования к помещениям, оборудованию и инвентарю существуют? Где они прописаны? 3.Какие существуют правила личной гигиены работников пищевых производств. 4.Как проводится микробиологическое исследование воды, воздуха, смывов с оборудования и рук рабочих? 5.Какие моющие и дезинфицирующие средства применяют в пищевом производстве? 6. Что такое дезинфекция, дезинсекция, дератизация и правила их проведения.</p>

7.3 Вопросы к экзамену

1. Устройство микроскопа и правила работы с ним.
2. Методы выделения чистых культур микроорганизмов.
3. Методы и средства стерилизации. Стерилизация лабораторной посуды.
4. Питательные среды и их приготовление.
5. Молочнокислородное брожение. Спиртовое брожение. Маслянокислородное брожение. Пропионовокислородное брожение.
6. Методы посева воздуха. Учет численности бактерий в воздухе.
7. Методы посева воды. Учет численности бактерий в воде.
8. Санитарно-показательные микроорганизмы.
9. Предмет, место и роль микробиологии в системе биологических наук. История микробиологии.
10. Морфология бактерий.
11. Строение эукариотической микробной клетки. Ее структура и функции.
12. Строение прокариотической микробной клетки. Ее структура, функции, отличие от эукариотической клетки.

13. Химический состав микробов.
14. Питание микробов.
15. Дыхание микробов.
16. Ферменты микроорганизмов.
17. Рост и размножение микробов.
18. Образование микробами пигментов, токсинов, ароматических и других веществ.
19. Микрофлора почвы.
20. Микрофлора воды.
21. Микрофлора атмосферы.
22. Физические факторы, влияющие на микроорганизмы.
23. Химические факторы, влияющие на микроорганизмы.
24. Биологические факторы влияющие на микроорганизмы.
25. Понятие о пробиотиках.
26. Требования предъявляемые к микроорганизмам – пробионтам.
27. Механизм действия пробиотиков.
28. Возбудители пороков молока и молочных продуктов.
29. Классификация молочнокислых микроорганизмов.
30. Характеристика микроорганизмов рода *Lactococcus*.
31. Характеристика микроорганизмов рода *Streptococcus* и рода *Leuconostoc*.
32. Характеристика мезофильных микроорганизмов рода *Lactobacterium*.
33. Характеристика термофильных микроорганизмов рода *Lactobacterium*.
34. Характеристика бифидобактерий.
35. Характеристика кефирных грибов.
36. Характеристика плесневых грибов используемых в молочной промышленности.
37. Характеристика бактерий группы кишечных палочек. Значение в молочной промышленности.
38. Характеристика дрожжей. Значение в молочной промышленности.
39. Характеристика пропионовокислых бактерий. Значение в молочной промышленности.
40. Характеристика уксуснокислых бактерий. Значение в молочной промышленности.
41. Характеристика маслянокислых бактерий, влияние на качество молочных продуктов.
42. Бактериофаг. Механизм действия бактериофагов на бактериальную клетку. Значение в молочной промышленности. Источники бактериофага в молочной промышленности.
43. Источники микрофлоры молока. Пороки сырого молока.
44. .Изменение микрофлоры молока при хранении.
45. Методы снижения бактериальной обсемененности молока.
46. Микробиологический контроль молока и сливок поступающих на завод.
47. Пороки питьевого молока.
48. Контроль производства пастеризованных и стерилизованных молока и сливок.
49. Классификация заквасок. Бактериальные закваски, бактериальные концентраты, закваски прямого внесения.
50. Подбор культур при составлении комбинированных заквасок.
51. Требования к молоку для производства заквасок.
52. Пороки заквасок.
53. Микробиологический контроль качества заквасок.
54. Источники микрофлоры кисломолочных продуктов. Продукты, приготовляемые с использованием многокомпонентной закваски.
55. Источники микрофлоры кисломолочных продуктов. Продукты, приготовляемые с использованием мезофильных молочнокислых стрептококков.
56. Источники микрофлоры кисломолочных продуктов. Продукты, приготовляемые с использованием термофильных молочнокислых бактерий.

57. Источники микрофлоры кисломолочных продуктов. Продукты, приготовляемые с использованием мезофильных и термофильных молочнокислых стрептококков.
58. Источники микрофлоры кисломолочных продуктов. Продукты, приготовляемые с использованием ацидофильных палочек.
59. Источники микрофлоры кисломолочных продуктов. Продукты, приготовляемые с использованием бифидобактерий.
60. Микробиологический контроль производства кисломолочных продуктов.
61. Условия развития микроорганизмов при выработке масла.
62. Микробиология масла: обязательная микрофлора, посторонняя микрофлора.
63. Изменение микрофлоры масла при хранении.
64. Микробиологический контроль производства масла.
65. Микробиологические пороки масла.
66. Развитие микрофлоры в процессе выработки сыра.
67. Сущность процессов созревания сыра и роль микроорганизмов в этих процессах.
68. Пороки сыров.
69. Особенности микробиологических процессов при созревании различных сыров.
70. Микробиологический контроль производства сыров.
71. Принципы консервирования молочных продуктов.
72. Микробиология стерилизованных молочных консервов.
73. Микробиология сгущенных молочных консервов с сахаром.
74. Микробиология сухих молочных продуктов.
75. Микробиология мороженого.
76. Микробиология молочной сыворотки.
77. Микробиология пахты.
78. Микробиология обезжиренного молока.
79. Понятие о гигиене и санитарии.
80. Санитарно-гигиенические мероприятия на предприятиях молочной промышленности. Мойка и дезинфекция. Дезинсекция и дератизация.
81. Личная гигиена работников.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1 Основная литература:

1. Бузолева, Любовь Степановна. Психрофильность патогенных бактерий. Эпидемиологическая опасность хранения пищевых продуктов при низкой температуре [Электронный ресурс] : монография / Л. С. Бузолева. - Электрон.дан. - Германия : LAP LAMBERT Academic Publishing, 2017. - 116 с. - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=1069499>
2. Емцев, Всеволод Тихонович. Сельскохозяйственная микробиология : учебник для академ. бакалавриата / В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин ; Российский гос. аграрный ун-т - МСХА им. К. А. Тимирязева. - М. : Юрайт, 2018. - 204, [1] с. - (Бакалавр. Академический курс). - Библиогр.: с. 202
3. Ильяшенко, Наталья Георгиевна. Микроорганизмы и окружающая среда [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. Г. Ильяшенко, Л. Н. Шабурова. - 2-е изд., перераб. и доп. - Электрон.дан. - М. : Инфра-М, 2019. - 195 с. - (Высшее образование - Бакалавриат). - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=1031519>
4. Кисленко, Виктор Никифорович. Пищевая микробиология: микробиологическая безопасность сырья и продуктов животного и растительного происхождения [Электронный ресурс] : учебник / В. Н. Кисленко, Т. И. Дячук. - Электрон.дан. - Москва : ИНФРА-М, 2020. - 257 с. - (Высшее образование - Магистратура). - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=1036535>
5. Микробиология : учебник : для студ. вузов по спец. 35.03.07 "Технология пр-ва и перераб. с.-х. продукции" / О. Д. Сидоренко [и др.]. - М. : ИНФРА-М, 2016. - 285, [1] с. - (Высшее образование - Бакалавриат) (Бакалавриат). - Библиогр.: с. 280-283

6. Микробиология [Электронный ресурс] : метод. указ. к выполн. контр. работ для студ. заоч. формы обуч., напр. подгот. 19.03.03 «Продукты питания живот. происходж.» / Мин-во сел. хоз-ва РФ, Вологодская ГМХА, Фак. ветерин. мед. и биотехнол., Каф. эпизоотол. и микробиол. ; [сост. Д. А. Конева]. - Электрон. дан. - Вологда ; Молочное : ВГМХА, 2016. - 16 с. - Систем. требования: Adobe Reader Внешняя ссылка: <https://molochnoe.ru/ebs/notes/1251/download>

7. Микробиология пищевых производств [Электронный ресурс] : учебник / Н. Г. Ильяшенко [и др.]. - 2-е изд., стереотип. - Электрон.дан. - М. : Инфра-М, 2017. - 412 с. - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=894777>

8. Микробиология [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Ю. Ю. Красноперова [и др.]. - 2-е изд., стер. - Электрон.дан. - М. : Флинта, 2017. - 143 с. - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=1034265>

9. 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>

10. Мудрецова-Висс, Клавдия Алексеевна. Основы микробиологии [Электронный ресурс] : учебник / К. А. Мудрецова-Висс, В. П. Дедюхина, Е. В. Масленникова. - 5-е изд., испр. и доп. - Электрон.дан. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. - 384 с. - (Высшее образование - Бакалавриат). - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=1065571>

11. Рябцева, Светлана Андреевна. Микробиология молока и молочных продуктов [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. А. Рябцева, В. И. Ганина, Н. М. Панова. - 2-е изд., стер. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 192 с. - (Учебники для вузов) (Специальная литература). - Внешняя ссылка: <https://e.lanbook.com/book/121456>

12. Сахарова, Ольга Валентиновна. Общая микробиология и общая санитарная микробиология [Электронный ресурс] : учебное пособие / О. В. Сахарова, Т. Г. Сахарова. - 2-е изд., испр. . - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 224 с. - (Учебники для вузов) (Специальная литература). - Внешняя ссылка: <https://e.lanbook.com/book/123667>

13. Сидоренко, Олег Дмитриевич. Микробиологические основы природной закваски молока [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / О. Д. Сидоренко. - Электрон.дан. - Москва : ИНФРА-М, 2019. - 190 с. - (Высшее образование - Бакалавриат). - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=851534>

14. Сидоренко, Олег Дмитриевич. Микробиологические основы природной закваски молока [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / О. Д. Сидоренко. - Электрон.дан. - Москва : ИНФРА-М, 2019. - 190 с. - (Высшее образование - Бакалавриат). - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=851534>

15. Теппер, Екатерина Зельмановна. Микроорганизмы рода *Nocardia* и разложение гумуса [Электронный ресурс] : монография / Е. З. Теппер. - Электрон.дан. - Москва : ИНФРА-М, 2020. - 224 с. - (Научная мысль).

16. Шапиро, Яков Семенович. Микробиология [Электронный ресурс] : учебное пособие / Я. С. Шапиро. - 3-е изд., стер. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2020. - 308 с. - (Среднее профессиональное образование). - Внешняя ссылка: <https://e.lanbook.com/book/126153>

б)дополнительная литература

1. Елисеева, Людмила Иннокентьевна. Лабораторный практикум по микробиологии молока и молочных продуктов : для студ. средн. спец. учеб. заведений по спец. "Технология молока и мол. прод-в" / Л. И. Елисеева, К. М. Степанов. - СПб. : [ФГОУ ВПО ЯГСХА], 2010. - 51, [1] с. - (Учебники и учебные пособия для студентов средних специальных учебных заведений)

2. Елисеева, Людмила Иннокентьевна. Лабораторный практикум по

микробиологии молока и молочных продуктов : для студ. средн. спец. учеб. заведений по спец. "Технология молока и мол. прод-в" / Л. И. Елисеева, К. М. Степанов. - СПб. : [ФГОУ ВПО ЯГСХА], 2010. - 51, [1] с. - (Учебники и учебные пособия для студентов средних специальных учебных заведений)

3. Кисленко, Виктор Никифорович. Микробиология [Электронный ресурс] : учебник / В. Н. Кисленко, М. Ш. Азаев. - Электрон.дан. - М. : ИНФРА-М, 2015. - 272 с. - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=478874>

4. Общая санитарная микробиология. Часть 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие / [сост. Л. А. Литвина]. - Электрон.дан. - Новосибирск : Новосибирский Государственный Аграрный Университет, 2014. - 111 с. - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=516016>

5. Санитарная микробиология пищевых продуктов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р. Г. Госманов [и др.]. - 2-е изд., испр. - Электрон.дан. - СПб. [и др.] : Лань, 2015. - 560 с. - (Учебники для вузов) (Специальная литература). - Внешняя ссылка: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=58164

6. Сидоренко, О. Д. Микробиология продуктов животноводства (практическое руководство) [Электронный ресурс] : учебное пособие / О. Д. Сидоренко. - Электрон.дан. - М. : ИНФРА-М, 2015. - 172 с. - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=46721>.

7. Ксенофонов, Борис Семенович. Основы микробиологии и экологической биотехнологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б. С. Ксенофонов. - Электрон.дан. - М. : ФОРУМ : Инфра-М, 2019. - 221 с. - (Высшее образование - Бакалавриат). - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=1030237>

8. Кисленко, Виктор Никифорович. Пищевая микробиология: микробиологическая безопасность сырья и продуктов животного и растительного происхождения [Электронный ресурс] : учебник / В. Н. Кисленко, Т. И. Дячук. - Электрон.дан. - Москва : ИНФРА-М, 2020. - 257 с. - (Высшее образование - Магистратура). - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=1036535>

9. Меркулова, Н. Г. Производственный контроль в молочной промышленности : практич. руководство : [организация работы лабораторий : требования к сырью и материалам : методы испытаний] / Н. Г. Меркулова, М. Ю. Меркулов, И. Ю. Меркулов. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб. : Профессия, 2017. - 1021 с. - Библиогр.: с. 1018-1021

10. Микробиология пищевых производств [Электронный ресурс] : учебник / Н. Г. Ильяшенко [и др.]. - 2-е изд., стереотип. - Электрон.дан. - М. : Инфра-М, 2017. - 412 с. - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=894777>

11. Рубина, Елена Александровна. Микробиология, физиология питания, санитария и гигиена [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. А. Рубина, В. Ф. Малыгина. - 2-е изд., испр. и доп. - Электрон.дан. - М. : Форум ; М. : ИНФРА-М, 2015. - 240 с. - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=503099>

12. Санитарная микробиология пищевых продуктов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р. Г. Госманов [и др.]. - 2-е изд., испр. - Электрон.дан. - СПб. [и др.] : Лань, 2015. - 560 с. - (Учебники для вузов) (Специальная литература). - Внешняя ссылка: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=58164

13. Сидоренко, О. Д. Микробиология продуктов животноводства (практическое руководство) [Электронный ресурс] : учебное пособие / О. Д. Сидоренко. - Электрон.дан. - М. : ИНФРА-М, 2015. - 172 с. - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=467210>

журналы:

1. Молочная промышленность
2. Маслоделие и сыроделие
3. Все о молоке
4. Переработка молока
5. Молочная река

Перечень информационных технологий, используемых в обучении, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

В качестве программного обеспечения используются программы: операционные системы Microsoft Windows 10, Microsoft Windows Professional 8 Pro, Microsoft Windows Professional/ Starter, Microsoft Windows XP, офисные пакеты Microsoft Office Professional Plus 2003/2007/2010, Microsoft Office Standart 2013, Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса.

Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА.

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://mcs.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

Лаборатория №534, оснащенная приборами и оборудованием:

- микроскопы- 16 шт;
- термостат-1шт;
- анаэростат-1шт;
- питательные среды;
- лабораторная посуда;
- холодильник бытовой -1шт;
- необходимые краски и диагностикумы;

- бактерицидный облучатель -1шт;
- бактериологические петли -16шт;
- сейф металлический -1шт.
- музейные культуры 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:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

10. Карта компетенций дисциплины

Микробиология (направление подготовки 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения»)					
Цель дисциплины		формирование у будущих специалистов научного мировоззрения о многообразии мира микроорганизмов, широте их распространения в природе. Изучение санитарно-показательных и эпидемически значимых микроорганизмов воды, почвы, воздуха и пищевых продуктов.			
Задачи дисциплины		- ознакомить студентов с биологией санитарно-показательных микроорганизмов (бактерий группы кишечной палочки, энтерококков, стафилококков, клостридий, спорообразующих термофильных бацилл, сальмонелл и т.д.), их влиянием на здоровье человека, эпидемическую безопасность окружающей среды и пищевых продуктов; - ознакомить студентов с обязательной и посторонней микрофлорой молока и молочных продуктов; - ознакомить студентов с методами санитарно-микробиологического анализа объектов окружающей среды и продуктов.			
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие					
Общекультурные компетенции					
Компетенции		Перечень компонентов (планируемые результаты обучения)	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Ступени уровней освоения компетенции
Индекс	Формулировка				
Общепрофессиональные компетенции					
ОПК-3	Способностью осуществлять технологический контроль качества готовой продукции	Знать: - заквасочные микроорганизмы и санитарно-показательные бактерии. Уметь: - пользоваться лабораторным оборудованием и посудой, необходимой для проведения микробиологических исследований. Владеть: - навыками микробиологических исследований.	Лекции Лабораторные работы Самостоятельная работа	Тестирование Устный ответ	Пороговый (удовлетворительный) Знает морфологию и физиологию заквасочных микроорганизмов и санитарно-показательных микроорганизмов Продвинутый (хорошо) Умеет пользоваться лабораторным оборудованием и посудой, необходимой для проведения микробиологических исследований. Высокий (отлично) Владет навыками микробиологических исследований.
Профессиональные компетенции					
ПК-26	Способностью проводить эксперименты по заданной методике и анализировать результаты	Знать: - микрофлору объектов окружающей среды и молочных продуктов. Уметь: - пользоваться лабораторным оборудованием и посудой, необходимой для проведения микробиологических исследований; - пользоваться нормативно-технической документацией определяющей качество объектов исследования. Владеть: - микробиологическими методами исследований	Лекции Лабораторные работы Самостоятельная работа	Тестирование Устный ответ	Пороговый (удовлетворительный) Знает необходимую и постороннюю (патогенную, условно-патогенную и технически вредную микрофлору) микрофлору объектов окружающей среды, молока и молочных продуктов. Продвинутый (хорошо) Умеет пользоваться лабораторной посудой и оборудованием для проведения микробиологических исследований и проводить сравнительный анализ полученных экспериментальным путем данных с данными нормативно-технической документации Высокий (отлично) Владет микробиологическими методами исследований.