

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по учебной работе

_____ Василенко В.Н.
(подпись) (Ф.И.О.)

«30» мая 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ

Микробиология в производстве продуктов питания

Направление подготовки

06.04.01 Биология

Направленность (профиль)

Микробиология

Квалификация выпускника

магистр

Воронеж

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины (модуля) «Микробиология в производстве продуктов питания» является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности:

- 22 Пищевая промышленность, включая производство напитков и табака (в сфере технологий комплексной переработки мясного и молочного сырья);
- 40 Сквозные виды профессиональной деятельности.

В рамках освоения программы магистратуры выпускники могут готовиться к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: *научно-исследовательский; экспертно-аналитический.*

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.04.01 Биология (уровень образования - магистратура).

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

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-5	Способностью применять знания и навыки в области разработки и применения генетических технологий, в том числе геномного редактирования	ИД1 _{ПКв-5} - Применяет знания и навыки в области биологии и микробиологии для геномного редактирования в профессиональной деятельности
			ИД2 _{ПКв-5} - Разрабатывает методики применения генетических технологий, в том числе геномного редактирования в профессиональной деятельности
2	ПКв-6	Способен совершенствовать технологические процессы производства, подбирать, использовать и оценивать продовольственное сырье, пищевые добавки и улучшители для разработки и производства новых видов продуктов питания	ИД1 _{ПКв-6} - Разрабатывает новые технологические решения, технологии, виды оборудования, средства автоматизации и механизации производства и новые виды продуктов питания животного происхождения с учетом принципов стратегического планирования
			ИД2 _{ПКв-6} - Проводит исследования свойств продовольственного сырья, пищевых макро- и микроингредиентов, технологических добавок и улучшителей для выработки продуктов питания животного происхождения с заданным функциональным составом и свойствами
			ИД3 _{ПКв-6} - Осуществляет корректировку рецептурно-компонентных и технологических решений при проведении промышленных испытаний прогрессивных технологий и новых видов продуктов питания животного происхождения с учетом оптимизации затрат и повышения качества производимой продукции
			ИД4 _{ПКв-6} - Выявляет факторы влияния новых технологий, новых видов сырья и технологического оборудования на конкурентоспособность, потребительские качества продуктов питания животного происхождения, состав производственных и непроизводственных затрат
			ИД5 _{ПКв-6} - Проводит работы по внедрению новых технологий продуктов питания животного происхождения с учетом основ проектного управления, управления рисками и методами организации труда

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 _{ПКв-5} - Применяет знания и	Знать: способы использования специальных и постоянно

<p>навыки в области биологии и микробиологии для геномного редактирования в профессиональной деятельности</p>	<p>развивающихся новых разделов генетики и генетических технологий, в том числе геномного редактирования, для решения научно-исследовательских и прикладных задач; основы законодательства в области контроля пищевых продуктов; требования, предъявляемые к пищевым продуктам; основные микроорганизмы, вызывающие порчу пищевых продуктов; способы предотвращения порчи пищевых продуктов</p>
	<p>Уметь: применять методы геномного, в том числе, метагеномного, транскриптомного, протеомного, метаболомного и биоинформатического анализа, создавать экспериментальные модели профессиональных задач, работать с микроорганизмами; анализировать полученные на лабораторных работах результаты; классифицировать источники возбудителей пищевых заболеваний; проводить микробиологический анализ пищевых продуктов; применять теоретические знания при решении прикладных задач</p>
	<p>Владеть: знаниями законодательства и нормативной документации РФ об ограничениях и границах применимости моделей и интерпретации полученных результатов; физическими, химическими и биологическими методами, применяемыми в пищевой микробиологии; анализом имеющейся учебно-методической литературой и нормативными документами; методами отбора проб различных пищевых продуктов для микробиологического анализа; навыками идентификации технически вредной микрофлоры пищевых продуктов; навыками идентификации условно-патогенной микрофлоры пищевых продуктов</p>
<p>ИД2_{ПКв-5} - Разрабатывает методики применения генетических технологий, в том числе геномного редактирования в профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: современные генетические технологии в биотехнологии и методики применения генетических технологий, в том числе геномного редактирования в профессиональной деятельности</p>
	<p>Уметь: применять современные методы генетических технологий, в том числе геномного редактирования, в практической деятельности; разрабатывать и внедрять в практику новые методы генетических технологий в сфере пищевой индустрии, основанные на современных перспективных разработках в области генетики и экспериментальной биологии</p>
	<p>Владеть: методами геномной и молекулярной инженерии в практической деятельности для получения биотехнологической продукции</p>
<p>ИД1_{ПКв-6} - Разрабатывает новые технологические решения, технологии, виды оборудования, средства автоматизации и механизации производства и новые виды продуктов питания животного происхождения с учетом принципов стратегического планирования</p>	<p>Знать: новые технологические решения, технологии, виды оборудования, классификацию средств автоматизации и механизации производства продуктов питания</p>
	<p>Уметь: разрабатывать новые технологические решения производства продуктов питания с учетом принципов стратегического планирования</p>
	<p>Владеть: методами и способами автоматизации и механизации производства продуктов питания и разработки новых видов продуктов питания животного происхождения</p>
<p>ИД2_{ПКв-6} - Проводит исследования свойств продовольственного сырья, пищевых макро- и микроингредиентов, технологических добавок и улучшителей для выработки продуктов питания животного происхождения с заданным функциональным составом и свойствами</p>	<p>Знать: методы исследования продовольственного сырья, пищевых макро- и микроингредиентов, технологических добавок и улучшителей</p>
	<p>Уметь: применять исследования свойств сырья и вспомогательных материалов для выработки продуктов питания животного происхождения с заданным функциональным составом и свойствами</p>
	<p>Владеть: приемами и методами исследования свойств сырья и вспомогательных материалов для выработки продуктов питания</p>
<p>ИД3_{ПКв-6} - Осуществляет корректировку рецептурно-компонентных и технологических решений при проведении</p>	<p>Знать: способы и методы корректировки рецептурно-компонентных и технологических решений при проведении промышленных испытаний прогрессивных технологий</p>
	<p>Уметь: разрабатывать рецептурно-компонентные и</p>

промышленных испытаний прогрессивных технологий и новых видов продуктов питания животного происхождения с учетом оптимизации затрат и повышения качества производимой продукции	технологические решения новых видов продуктов питания
	Владеть: методами и способами оптимизации затрат и повышения качества производимых новых видов продуктов питания
ИД4 _{ПКв-6} - Выявляет факторы влияния новых технологий, новых видов сырья и технологического оборудования на конкурентоспособность, потребительские качества продуктов питания животного происхождения, состав производственных и непроизводственных затрат	Знать: основные факторы влияния новых технологий, новых видов сырья и технологического оборудования на конкурентоспособность
	Уметь: обеспечивать потребительские качества продуктов питания
	Владеть: способами повышения конкурентоспособности за счет применения новых технологий, новых видов сырья и технологического оборудования при производстве продуктов питания
ИД5 _{ПКв-6} – Проводит работы по внедрению новых технологий продуктов питания животного происхождения с учетом основ проектного управления, управления рисками и методами организации труда	Знать: способы внедрения новых технологий продуктов питания животного происхождения с учетом основ проектного управления, управления рисками и методами организации труда
	Уметь: внедрять новые технологии продуктов питания с учетом основ проектного управления, управления рисками и методами организации труда
	Владеть: основами проектного управления, управления рисками и методами организации труда при внедрении новых технологий продуктов питания

3. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО

Дисциплина относится к *части, формируемой участниками образовательных отношений* Блока 1 ООП. Дисциплина является обязательной к изучению.

Изучение дисциплины основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися дисциплин: *Молекулярная биология микробной клетки, Большой практикум по микробиологии, Биология различных таксономических групп микроорганизмов, Генетика адаптаций, Система ХАССП в пищевых производствах, Биология вирусов.*

Дисциплина является предшествующей для следующих дисциплин и практик: *Специальный практикум по микробиологии, Геномика, протеомика и эпигенетика, Стратегия биохимической адаптации, Молекулярные методы диагностики в биологии, Современные методы физико-химической биологии, Микробный метаболизм ксенобиотиков, Генодиагностика, Молекулярная вирусология, Микробиология в сельском хозяйстве, Учебная практика, практика по направлению профессиональной деятельности, Производственная практика, практика по профилю профессиональной деятельности, практическая подготовка, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы, проведения государственной итоговой аттестации.*

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетные единицы.

Виды учебной работы	Всего ак. ч	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч
		3 семестр
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	108	108
Контактная работа в т. ч. аудиторные занятия:	29,65	29,65
Лекции	9	9
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Практические/лабораторные занятия	18	18

<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	18	18
Консультации текущие	0,45	0,45
Консультации перед экзаменом	2,0	2,0
Вид аттестации (экзамен)	0,2	0,2
Самостоятельная работа:	44,55	44,55
Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	12	12
Подготовка к практическим/лабораторным занятиям	12	12
Домашнее задание, реферат	20,55	20,55
Подготовка к экзамену (контроль)	33,8	33,8

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

5.1 Содержание разделов дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (указываются темы и дидактические единицы)	Трудоемкость раздела, ак.ч
1	Предмет, задачи и объекты.	Краткий исторический очерк развития пищевой микробиологии, как науки. Пищевые продукты как среда обитания микроорганизмов. Внутренние параметры: pH, содержание влаги, окислительно-восстановительный потенциал, содержание питательных веществ, антимикробные компоненты, биологические структуры. Внешние параметры: температура хранения, относительная влажность окружающей среды, присутствие и концентрация газов в окружающей среде, присутствие или отсутствие других микроорганизмов в окружающей среде.	17,55
2	Микроорганизмы в сырье животного происхождения.	Микроорганизмы в продуктах питания: свежее мясо и птица, готовые мясные изделия и морепродукты. Микробиота мяса и птицы. Распространение микроорганизмов в мясе. Микробиологическая порча свежего мяса. Санитарная мойка и чистка туш. Микробиота готовых мясных изделий и морепродуктов и их микробиологическая порча (колбасы, рыба, моллюски, ракообразные).	17
3	Микроорганизмы в продуктах питания из животного сырья.	Микроорганизмы в продуктах питания: молоко, ферментированные и неферментированные молочные продукты. Основная микрофлора и микробиологическая порча молока. Переработка и пастеризация молока. Молочнокислые бактерии. Пробиотики и пребиотики. Непереносимость лактозы. Стартовые культуры, ферментированные продукты. Сыры.	17
4	Микроорганизмы в продуктах питания из растительного сырья.	Микроорганизмы в продуктах питания: овощи и фрукты. Свежие и замороженные овощи. Микробиологическая порча фруктов и овощей. Бактериальные и грибковые агенты. Производство свеженарезанных плодов. Пророщенные семена. Вспышки болезней. Микроорганизмы в продуктах питания: кулинария и сопутствующие продукты. Микроорганизмы в продуктах питания: алкогольная продукция.	20
		<i>Консультации текущие</i>	0,45
		<i>Консультации перед экзаменом</i>	2,0
		<i>Вид аттестации (зачет)</i>	0,2
		<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	33,8

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, ак. ч	ЛР, ак. ч	СРО, ак. ч
-------	---------------------------------	---------------	-----------	------------

1	Предмет, задачи и объекты.	2	4	11,55
2	Микроорганизмы в сырье животного происхождения.	2	4	11
3	Микроорганизмы в продуктах питания из животного сырья.	2	4	11
4	Микроорганизмы в продуктах питания из растительного сырья.	3	6	11
	<i>Консультации текущие</i>		0,45	
	<i>Консультации перед экзаменом</i>		2,0	
	<i>Вид аттестации (зачет)</i>		0,2	
	<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>		33,8	

5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, ак. ч
1	Предмет, задачи и объекты.	Краткий исторический очерк развития пищевой микробиологии, как науки. Пищевые продукты как среда обитания микроорганизмов. Внутренние параметры: pH, содержание влаги, окислительно-восстановительный потенциал, содержание питательных веществ, антимикробные компоненты, биологические структуры. Внешние параметры: температура хранения, относительная влажность окружающей среды, присутствие и концентрация газов в окружающей среде, присутствие или отсутствие других микроорганизмов в окружающей среде.	2
2	Микроорганизмы в сырье животного происхождения.	Микроорганизмы в продуктах питания: свежее мясо и птица, готовые мясные изделия и морепродукты. Микробиота мяса и птицы. Распространение микроорганизмов в мясе. Микробиологическая порча свежего мяса. Санитарная мойка и чистка туш. Микробиота готовых мясных изделий и морепродуктов и их микробиологическая порча (колбасы, рыба, моллюски, ракообразные).	2
3	Микроорганизмы в продуктах питания из животного сырья.	Микроорганизмы в продуктах питания: молоко, ферментированные и неферментированные молочные продукты. Основная микрофлора и микробиологическая порча молока. Переработка и пастеризация молока. Молочнокислые бактерии. Пробиотики и пребиотики. Непереносимость лактозы. Стартовые культуры, ферментированные продукты. Сыры.	2
4	Микроорганизмы в продуктах питания из растительного сырья.	Микроорганизмы в продуктах питания: овощи и фрукты. Свежие и замороженные овощи. Микробиологическая порча фруктов и овощей. Бактериальные и грибковые агенты. Производство свеженарезанных плодов. Пророщенные семена. Вспышки болезней. Микроорганизмы в продуктах питания: кулинария и сопутствующие продукты. Микроорганизмы в продуктах питания: алкогольная продукция.	3

5.2.2 Практические занятия (семинары)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость, ак. ч
1	Предмет, задачи и объекты.	Микробиологический анализ – виды.	4
2	Микроорганизмы в сырье животного происхождения.	Микробиологический анализ мяса Микробиологический анализ молока	4
3	Микроорганизмы в продуктах питания из животного сырья.	Микробиологический анализ мясных продуктов Микробиологический анализ молочных продуктов	4
4	Микроорганизмы в	Микробиологический анализ овощей	6

	продуктах питания из растительного сырья.	Микробиологический состав кондитерских изделий. Микробиологический состав пива.	
--	---	--	--

5.2.3 Лабораторный практикум *не предусмотрен*

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, час
1	Предмет, задачи и объекты.	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	3
		Подготовка к практическим/лабораторным занятиям	3
		Домашнее задание, реферат	5,55
2	Микроорганизмы в сырье животного происхождения.	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	3
		Подготовка к практическим/лабораторным занятиям	3
		Домашнее задание, реферат	5
3	Микроорганизмы в продуктах питания из животного сырья.	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	3
		Подготовка к практическим/лабораторным занятиям	3
		Домашнее задание, реферат	5
4	Микроорганизмы в продуктах питания из растительного сырья.	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	3
		Подготовка к практическим/лабораторным занятиям	3
		Домашнее задание, реферат	5

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать:

6.1 Основная литература

Пищевая микробиология: эмерджентные зоонозы : учебное пособие для вузов / А. В. Куликовский, З. Ю. Хапцев, Д. А. Макаров, А. А. Комаров. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 233 с. <https://urait.ru/bcode/517367>

Веселовский, С. Ю. Микробиология, санитария, гигиена и биологическая безопасность на пищевом производстве : учебное пособие для вузов (гриф УМО ВО). — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 224 с. : <https://urait.ru/bcode/518960>

Плешакова, В. И. Микробиология : учебное пособие.— Омск : Омский ГАУ, 2019. — 75 с. <https://e.lanbook.com/book/126624>

Плешакова, В. И. Микробиология: практикум : учебное пособие. — Омск : Омский ГАУ, 2019. — 75 с. <https://e.lanbook.com/book/170272>

6.2 Дополнительная литература

Микробиология продуктов животного происхождения : учебное пособие / составитель О. М. Соболева. — Кемерово : Кузбасская ГСХА, 2017. — 111 с. <https://e.lanbook.com/book/143028>

Ермаков, В. В. Ветеринарная микробиология и микология : учебное пособие. — Самара : СамГАУ, 2018. — 262 с. <https://e.lanbook.com/book/109419>

Госманов, Р. Г. Практикум по ветеринарной микробиологии и микологии : учебное пособие (гриф МСХ РФ). — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 384 с. <https://e.lanbook.com/book/211544>

Якупов, Т. Р. Молекулярная биотехнология : учебное пособие. — Казань : КГАВМ им. Баумана, 2018. — 280 с. <https://e.lanbook.com/book/122952>

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Зайцева, Т. А. Микробиология и биотехнология : учебное пособие. — Пермь : ПНИПУ, 2011. — 77 с. <https://e.lanbook.com/book/160393>

Кротова, Л. А. Микробиология: практикум : учебное пособие. Чибис. — Омск : Омский ГАУ, 2021. — 99 с. <https://e.lanbook.com/book/197775>

Казимирченко, О. В. Практикум по микробиологии : учебное пособие (гриф НМС ФУМО). — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 124 с. <https://e.lanbook.com/book/133904>

6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Научная электронная библиотека	http://www.elibrary.ru/defaulttx.asp?
Образовательная платформа «Юрайт»	https://urait.ru/
ЭБС «Лань»	https://e.lanbook.com/
АИБС «МегаПро»	https://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	http://minobrnauki.gov.ru
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	http://education.vsu.ru

6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При изучении дисциплины используется программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения ЗКЛ», автоматизированная информационная база «Интернет-тренажеры», «Интернет-экзамен» и пр. (указать средства, необходимы для реализации дисциплины).

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение:

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
Adobe Reader XI	(бесплатное ПО) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html
Альт Образование	Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»
Microsoft Windows 8	Microsoft Open License
Microsoft Windows 8.1	Microsoft Windows Professional 8 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level#61280574 от 06.12.2012 г. https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license
Microsoft Office Professional Plus 2010	Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #48516271 от 17.05.2011 г. https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license
	Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #61181017 от 20.11.2012 г. https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license
Microsoft Office 2007 Standart	Microsoft Open License Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license
Libre Office 6.1	Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно» (Включен в установочный пакет операционной системы Альт Образование 8.2)

Справочно-правовые системы

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
Справочные правовая система «Консультант Плюс»	Договор о сотрудничестве с «Информсвязь-черноземье», Региональный информационный центр общероссийской сети распространения правовой информации Консультант Плюс № 8-99/RD от 12.02.1999 г.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория для проведения учебных занятий №403	Ноутбук, мультимедийный проектор ACER, экран. Комплекты мебели для учебного процесса. Альт Образование 8.2 [Лицензия № AAA.0217.00 г. по «Бессрочно»], Libre Office 6.1 [Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно» (Включен в установочный пакет операционной системы Альт Образование 8.2)].
Учебная аудитория для проведения учебных занятий №434	Компьютер, ноутбук, мультимедийный проектор ACER, экран. Комплекты мебели для учебного процесса. Альт Образование 8.2 [Лицензия № AAA.0217.00 г. по «Бессрочно»], Libre Office 6.1 [Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно» (Включен в установочный пакет операционной системы Альт Образование 8.2)].
Помещение для самостоятельной работы № 416	Компьютеры - 2 шт., ноутбук, мультимедийный проектор ACER, экран. Комплекты мебели для учебного процесса. Альт Образование 8.2 [Лицензия № AAA.0217.00 г. по «Бессрочно»], Libre Office 6.1 [Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно» (Включен в установочный пакет операционной системы Альт Образование 8.2)].

8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины (модуля) включают:

- перечень компетенций с указанием индикаторов достижения компетенций, этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

ОМ представляются отдельным комплектом и **входят в состав рабочей программы дисциплины (модуля)**.

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

ПРИЛОЖЕНИЕ
к рабочей программе

1. Организационно-методические данные дисциплины для очно-заочной формы обучения

1.1 Объемы различных форм учебной работы и виды контроля в соответствии с учебным планом

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетные единицы.

Виды учебной работы	Всего ак. ч	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч
		4 семестр
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	108	108
Контактная работа в т. ч. аудиторные занятия:	22,6	22,6
Лекции	8	8
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Практические/лабораторные занятия	12	12
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	12	12
Консультации текущие	0,4	0,4
Консультации перед экзаменом	2,0	2,0
Вид аттестации (экзамен)	0,2	0,2
Самостоятельная работа:	51,6	51,6
Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	14	14
Подготовка к практическим/лабораторным занятиям	15	15
Домашнее задание, реферат	22,6	22,6
Подготовка к экзамену (контроль)	33,8	33,8

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

**МИКРОБИОЛОГИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ
ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ**

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины (модуля) «Микробиология в производстве продуктов питания» является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности:

- 22 Пищевая промышленность, включая производство напитков и табака (в сфере технологий комплексной переработки мясного и молочного сырья);
- 40 Сквозные виды профессиональной деятельности.

В рамках освоения программы магистратуры выпускники могут готовиться к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: *научно-исследовательский; экспертно-аналитический.*

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.04.01 Биология (уровень образования - магистратура).

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

п/п	К од компе тенци и	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	ПКв-5	Способностью применять знания и навыки в области разработки и применения генетических технологий, в том числе геномного редактирования	<p>ИД1_{ПКв-5} - Применяет знания и навыки в области биологии и микробиологии для геномного редактирования в профессиональной деятельности</p> <p>ИД2_{ПКв-5} - Разрабатывает методики применения генетических технологий, в том числе геномного редактирования в профессиональной деятельности</p>
	ПКв-6	Способен совершенствовать технологические процессы производства, подбирать, использовать и оценивать продовольственное сырье, пищевые добавки и улучшители для разработки и производства новых видов продуктов питания	<p>ИД1_{ПКв-6} - Разрабатывает новые технологические решения, технологии, виды оборудования, средства автоматизации и механизации производства и новые виды продуктов питания животного происхождения с учетом принципов стратегического планирования</p> <p>ИД2_{ПКв-6} - Проводит исследования свойств продовольственного сырья, пищевых макро- и микроингредиентов, технологических добавок и улучшителей для выработки продуктов питания животного происхождения с заданным функциональным составом и свойствами</p> <p>ИД3_{ПКв-6} - Осуществляет корректировку рецептурно-компонентных и технологических решений при проведении промышленных испытаний прогрессивных технологий и новых видов продуктов питания животного происхождения с учетом оптимизации затрат и повышения качества производимой продукции</p> <p>ИД4_{ПКв-6} - Выявляет факторы влияния новых технологий, новых видов сырья и технологического оборудования на конкурентоспособность, потребительские качества продуктов питания животного происхождения, состав производственных и непроизводственных затрат</p> <p>ИД5_{ПКв-6} - Проводит работы по внедрению новых технологий продуктов питания животного происхождения с учетом основ проектного управления, управления рисками и методами организации труда</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
<p>ИД1_{ПКв-5} - Применяет знания и навыки в области биологии и микробиологии для геномного редактирования в профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: способы использования специальных и постоянно развивающихся новых разделов генетики и генетических технологий, в том числе геномного редактирования, для решения научно-исследовательских и прикладных задач; основы законодательства в области контроля пищевых продуктов; требования, предъявляемые к пищевым продуктам; основные микроорганизмы, вызывающие порчу пищевых продуктов; способы предотвращения порчи пищевых продуктов</p>
	<p>Уметь: применять методы геномного, в том числе, метагеномного, транскриптомного, протеомного, метаболомного и биоинформатического анализа, создавать экспериментальные модели профессиональных задач, работать с микроорганизмами; анализировать полученные на лабораторных работах результаты; классифицировать источники возбудителей пищевых заболеваний; проводить микробиологический анализ пищевых продуктов; применять теоретические знания при решении прикладных задач</p>
	<p>Владеть: знаниями законодательства и нормативной документации РФ об ограничениях и границах применимости моделей и интерпретации полученных результатов; физическими, химическими и биологическими методами, применяемыми в пищевой микробиологии; анализом имеющейся учебно-методической литературой и нормативными документами; методами отбора проб различных пищевых продуктов для микробиологического анализа; навыками идентификации технически вредной микрофлоры пищевых продуктов; навыками идентификации условно-патогенной микрофлоры пищевых продуктов</p>
<p>ИД2_{ПКв-5} - Разрабатывает методики применения генетических технологий, в том числе геномного редактирования в профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: современные генетические технологии в биотехнологии и методики применения генетических технологий, в том числе геномного редактирования в профессиональной деятельности</p>
	<p>Уметь: применять современные методы генетических технологий, в том числе геномного редактирования, в практической деятельности; разрабатывать и внедрять в практику новые методы генетических технологий в сфере пищевой индустрии, основанные на современных перспективных разработках в области генетики и экспериментальной биологии</p>
	<p>Владеть: методами геномной и молекулярной инженерии в практической деятельности для получения биотехнологической продукции</p>
<p>ИД1_{ПКв-6} - Разрабатывает новые технологические решения, технологии, виды оборудования, средства автоматизации и механизации производства и новые виды продуктов питания животного происхождения с учетом принципов стратегического планирования</p>	<p>Знать: новые технологические решения, технологии, виды оборудования, классификацию средств автоматизации и механизации производства продуктов питания</p>
	<p>Уметь: разрабатывать новые технологические решения производства продуктов питания с учетом принципов стратегического планирования</p>
	<p>Владеть: методами и способами автоматизации и механизации производства продуктов питания и разработки новых видов продуктов питания животного происхождения</p>
<p>ИД2_{ПКв-6} - Проводит исследования свойств продовольственного сырья, пищевых макро- и микроингредиентов, технологических добавок и</p>	<p>Знать: методы исследования продовольственного сырья, пищевых макро- и микроингредиентов, технологических добавок и улучшителей</p>
	<p>Уметь: применять исследования свойств сырья и вспомогательных материалов для выработки продуктов питания животного происхождения с заданным</p>

улучшителей для выработки продуктов питания животного происхождения с заданным функциональным составом и свойствами	функциональным составом и свойствами
	Владеть: приемами и методами исследования свойств сырья и вспомогательных материалов для выработки продуктов питания
ИД3 _{ПКв-6} - Осуществляет корректировку рецептурно-компонентных и технологических решений при проведении промышленных испытаний прогрессивных технологий и новых видов продуктов питания животного происхождения с учетом оптимизации затрат и повышения качества производимой продукции	Знать: способы и методы корректировки рецептурно-компонентных и технологических решений при проведении промышленных испытаний прогрессивных технологий
	Уметь: разрабатывать рецептурно-компонентные и технологические решения новых видов продуктов питания
	Владеть: методами и способами оптимизации затрат и повышения качества производимых новых видов продуктов питания
ИД4 _{ПКв-6} - Выявляет факторы влияния новых технологий, новых видов сырья и технологического оборудования на конкурентоспособность, потребительские качества продуктов питания животного происхождения, состав производственных и непроизводственных затрат	Знать: основные факторы влияния новых технологий, новых видов сырья и технологического оборудования на конкурентоспособность
	Уметь: обеспечивать потребительские качества продуктов питания
	Владеть: способами повышения конкурентоспособности за счет применения новых технологий, новых видов сырья и технологического оборудования при производстве продуктов питания
ИД5 _{ПКв-6} – Проводит работы по внедрению новых технологий продуктов питания животного происхождения с учетом основ проектного управления, управления рисками и методами организации труда	Знать: способы внедрения новых технологий продуктов питания животного происхождения с учетом основ проектного управления, управления рисками и методами организации труда
	Уметь: внедрять новые технологии продуктов питания с учетом основ проектного управления, управления рисками и методами организации труда
	Владеть: основами проектного управления, управления рисками и методами организации труда при внедрении новых технологий продуктов питания

2 Паспорт оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства		Технология/процедура оценивания (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1	Предмет, задачи и объекты.	ПКв-5 ПКв-6	Тест	1-7	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			Собеседование (вопросы для экзамена)	47-59	Проверка преподавателем Отметка в системе «неудовлетворительно; удовлетворительно; хорошо; отлично»
			Собеседование (задания для лабораторн	31-32	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно;

			ых работах)		60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			Кейс- задания к экзамену	41-42	Проверка преподавателем
2	Микроорганизмы в сырье животного происхождения.	ПКв-5 ПКв-6	Тест	8-14	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			Собеседование (вопросы для экзамена)	60-73	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
			Собеседование (задания для лабораторных работах)	34-37	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			Кейс- задания к экзамену	43-44	Проверка преподавателем
3	Микроорганизмы в продуктах питания из животного сырья.	ПКв-5 ПКв-6	Тест	15-18	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			Собеседование (вопросы для экзамена)	74-89	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
			Собеседование (задания для лабораторных работах)	38-39	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			Кейс- задания к экзамену	45	Проверка преподавателем
4	Микроорганизмы в продуктах	ПКв-5 ПКв-6	Тест	19-30	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %;

	питания из растительного сырья			0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
		Собеседование (вопросы для экзамена)	90-100	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
		Собеседование (задания для лабораторных работах)	40	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
		Кейс-задания к экзамену	46	Проверка преподавателем Отметка в системе «неудовлетворительно; удовлетворительно; хорошо; отлично»

3 Оценочные материалы для промежуточной аттестации.

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Аттестация обучающегося по дисциплине/практике проводится в форме тестирования и предусматривает возможность последующего собеседования (зачета).

3.1 Тесты

ПКв-5: Способностью применять знания и навыки в области разработки и применения генетических технологий, в том числе геномного редактирования

№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов
1	Грамотрицательные бактерии это: 1) Pseudomonas 2) Acetobacter 3) Bacillus 4) Leuconostoc
2	К высушиванию более устойчивы 1) споры микроорганизмов 2) вегетативные клетки 3) дрожжи

3	Температура, необходимая для уничтожения вегетативных клеток микроорганизмов, °С 1) 80 2) 40, 3) выше 100
4	Температуры (2-4) °С и ниже 1) приостанавливают рост микроорганизмов 2) приводят к гибели клеток 3) интенсифицируют рост
5	Температура выше 70 °С вызывает в клетках денатурацию 1) белков 3) полисахаридов 4) липидов
6	Пастеризация приводит к гибели 1) вегетативных клеток 2) термотолерантных микроорганизмов 3) спор бактерий
7	Стерилизация – это 1) уничтожение всех микроорганизмов 2) уничтожение психрофилов 3) уничтожение всех микроорганизмов и их спор
8	Аэробные микроорганизмы: а) толерантны к O ₂ б) не могут развиваться в среде без O₂ в) погибают в среде с O ₂
9	При высоких концентрациях солей могут развиваться микроорганизмы 1. Галофильные 2. Осмофильные 3. Ацидофильные 4. Мезофильные
10	При погружении клеток в дистиллированную воду наступает 1) плазмолиз 2) плазмолиз 3) активное развитие 4) сжатие клетки
11	Использование УФ-лучей для обработки пищевых продуктов с целью уничтожения микроорганизмов 1) эффективно 2) не эффективно 3) индифферентно
12	Фунгицидные вещества подавляют рост 1) микроскопических грибов 2) бактерий 3) вирусов 4) спор микроорганизмов
13	Микроорганизмы, предпочитающие низкие значения pH (3,0 и менее) называются 1) ацидофилы 2) алкалофилы 3) галофилы 4) осмофилы
14	Микроорганизмы, предпочитающие высокие значения pH (8,0 и более) называются 1) алкалофилы 2) ацидофилы 3) термофилы

15	<p>Дрожжи-сахаромицеты хорошо развиваются при рН</p> <p>1) 3,5 – 5,0</p> <p>2) 5,0 – 7,0</p> <p>3) 7,0–9,0</p> <p>4) 2,5–3,0</p>
----	---

ПКв-6: Способен совершенствовать технологические процессы производства, подбирать, использовать и оценивать продовольственное сырье, пищевые добавки и улучшители для разработки и производства новых видов продуктов питания

16	<p>Дрожжи по отношению к кислороду являются</p> <p>1) факультативными анаэробами</p> <p>2) анаэробами</p> <p>3) строгими анаэробами</p> <p>4) аэротолерантными</p>
17	<p>Бактерии рода <i>Clostridium</i> по отношению к кислороду являются</p> <p>1) анаэробами</p> <p>2) факультативными анаэробами</p> <p>4) микроаэрофилами</p>
18	<p>Для контроля ОМЧ воды и воздуха используется среда</p> <p>1) мясо-пептонный агар</p> <p>2) среда Кесслер</p> <p>3) молочная</p> <p>4) Ридер</p>
19	<p>Для выявления колиформных бактерий используют</p> <p>1) среду Кесслер, Эндо</p> <p>2) мясо-пептонный агар, среду Кесслер</p> <p>3) среды Плоскирева и Левина</p> <p>4) сусло-агар, среду Эндо</p>
20	<p>Признаком наличия колиформных бактерий в среде Кесслер является</p> <p>1) желтый цвет, выделение газа, помутнение</p> <p>2) изменение цвета, помутнение</p> <p>3) выделение газа, красный цвет</p> <p>4) помутнение, газообразование, синий цвет</p>
21	<p>Гниение – это процесс разложения</p> <p>1) белков</p> <p>2) жиров</p> <p>3) углеводов</p> <p>4) нуклеиновых кислот</p>
22	<p>Патогенность микроорганизма:</p> <p>а) способность вызывать заболевание</p> <p>б) способность вызывать отравление</p> <p>в) способность вызывать токсикоз</p> <p>г) способность вызывать приостановку роста</p>
23	<p>Дезинфекция предполагает:</p> <p>а) уничтожение возбудителей порчи сырья и продуктов</p> <p>б) уничтожение всех микроорганизмов и их токсинов</p> <p>в) идентификацию возбудителей порчи сырья и их токсинов</p> <p>г) уничтожение возбудителей заболеваний и их токсинов</p>
24	<p>Уничтожение микроорганизма:</p> <p>а) бактерицидный эффект</p> <p>б) бактериостатический эффект</p> <p>в) замораживание</p>

г) идентификация	
25	Где заражается мясо здорового скота? 1) при жизни животного 2) при транспортировке 3) при убое 4) при кормлении
26	Способ обезвреживания молока при температуре 63...95°C 1) пастеризация 2)стерилизация 3) ультрастерилизация 4) кипячение
27возникают при употреблении пищи с содержанием в ней незначительного количества живых возбудителей. 1) пищевые инфекции 2) пищевые отравления 3) зоонозы 4) микотоксикозы
28	Какое заболевание сопровождается желтухой, поражением печени? 1) холера 2) брюшной тиф 3) дизентерия 4) вирусный гепатит А
29	Вещества, выделяемые плесневыми грибами, губительно действующие на развитие других микробов 1) фитонциды 2) антибиотики 3) ферменты 4) катализаторы
30	Наиболее распространенный вид порчи муки: 1) прокисание 2) прогоркание 3) плесневение 4) вспучивание

3.2 Вопросы к защите лабораторных работ

ПКв-5: Способностью применять знания и навыки в области разработки и применения генетических технологий, в том числе геномного редактирования

№ вопроса	Текст вопроса
31	Что такое плазмиды? Ответ: Плазмиды – малые кольцевые двухцепочечные самореплицирующиеся ДНК бактерий — фрагменты ДНК с молекулярной массой порядка 106~108 D, несущие от 40 до 50 генов. Выделяют автономные (не связанные с хромосомой бактерии) и интегрированные (встроенные в хромосому) плазмиды.
32	Из каих стадий состоит митоз? Ответ: Митоз состоит из четырех последовательных фаз — профазы, метафазы, анафазы и телофазы. Ему предшествует период, назы-ваемый интерфазой.
33	Какую роль в защите генотипа клетки играют модифицирующие метилазы?

	<p>Ответ: Одним из механизмов, предотвращающим смешивание генетического материала прокариот разных видов, служат процессы модификации ДНК, осуществляемые соответствующими ферментами. Модифицирующие метилазы клетки обеспечивают метилирование оснований «своей» ДНК в участках, чувствительных к рестриктазам. Модифицированные таким путем участки становятся устойчивыми к действию рестриктаз. (В противном случае молекула ДНК расщеплялась бы собственными рестриктазами.)</p>
34	<p>Что такое охратоксины?</p> <p>Ответ: Охратоксины – группа микотоксинов, производных дигидроизокумарина, названные по виду гриба <i>Aspergillus ochraceus</i>, из которого они впервые выделены. Существует ряд охратоксинов: охратоксин А (дигидроизокумарин, связанный своей 7-карбогруппой с альфа- и бета-фенилаланином), охратоксин В (дихлораналог), охратоксины С и D, соответственно этиловый и метиловый эфиры охратоксина А. Наиболее токсичен из них охратоксин А.</p>
35	<p>Что такое обратная транскрипция?</p> <p>Ответ: У некоторых вирусов геномом служит не ДНК, как обычно, а РНК. Такие вирусы были названы ретровирусами (ретро - обратный). В 1970 г. Д.Балтимор и Х.М.Темин открыли механизм передачи информации от вирусной РНК к ДНК, т.е. наоборот тому, что имеет место в клетках высших организмов. Такой процесс получил название обратной транскрипции, а фермент, его осуществляющий, был назван обратной транскриптазой или ревертазой.</p>

ПКв-6: Способен совершенствовать технологические процессы производства, подбирать, использовать и оценивать продовольственное сырье, пищевые добавки и улучшители для разработки и производства новых видов продуктов питания

№ вопроса	Текст вопроса
36	<p>Назовите виды микробной порчи консервов</p> <p>Ответ: Бомбаж и хлоплуши возникают вследствие развития оставшихся после стерилизации бактерий, образующих в процессе метаболизма газы (CO_2, H_2, H_2S, NH_3). Плоско-кислая порча — это закисание продукта без внешних изменений тары; порчу можно обнаружить лишь после вскрытия консервов. Консервы всех видов могут быть поражены такой порчей, но чаще этому подвержены овощные и мясо-растительные. Прокисший продукт нередко разжижается.</p>
37	<p>Назовите микробиологические показатели, определяющие безопасность питьевой воды</p> <p>Ответ: 1. Общее число микроорганизмов (ОМЧ) (КОЕ/мл). 2. Общие колиформные бактерии (ОКБ) (КОЕ/100,0 мл). 3. Термотолерантные колиформные бактерии (ТКБ) (КОЕ/100,0 мл). 4. Споры сульфитредуцирующих клостридий (КОЕ/20,0 мл). 5. Колифаги (БОЕ/100,0 мл).</p>
38	<p>Как определить синегнойную палочку?</p> <p>Ответ: Синегнойная палочка грамотрицательная, облигатно-аэробная, не образующая спор палочка, оксидазоположительная, образующая сине-зеленый пигмент. Для выявления синегнойной палочки из среды Кесслера делают пересев на мясопептонный агар (далее – МПА) с фурагином, термостатируют (37 ± 1)$^\circ\text{C}$ в течение 48 часов. Колонии синегнойной палочки плоские, сине-зеленого цвета со специфическим ароматическим цветочным запахом. На среде Эндо колонии плоские, с неровными краями, от бледно-сиреневого, до темно-сиреневого цвета.</p>
39	<p>Что такое антропозоонозные заболевания?</p> <p>Ответ: антропозоонозные заболевания (от греч. antropos - человек, zoon - животное и posos - болезнь) - группа инфекционных и инвазионных болезней, общих для человека и животных (сибирская язва, туберкулез, бруцеллез, листериоз, лептоспироз, бешенство, ящур, туляремия и множество других). Возбудители антропозоонозов приспособились к паразитированию, как у человека, так и у определенных видов животных.</p>

40	На чем основано определение БГКП? Ответ: Определение бактерий кишечной группы основано на способности кишечной палочки сбраживать лактозу до кислоты и газа.
----	--

3.3 Кейс-задания

ПКв-5: Способностью применять знания и навыки в области разработки и применения генетических технологий, в том числе геномного редактирования

№ вопроса	Текст вопроса
41	<p>Студент получил задание изучить морфологию бактерий в окрашенном мазке. Для этого он поместил препарат на предметный столик микроскопа, центрировал объектив с увеличением 40. Осветил поле зрения, нашёл изображение, установил чёткость микрометрическим винтом и на основании просмотра ряда полей зрения сделал вывод о том, что очень трудно рассмотреть микроорганизмы в препарате. Почему студенту не удалось детально рассмотреть форму микроорганизмов в препарате?</p> <p>Ответ: Потому что он использовал объектив микроскопа с увеличением 40, «сухой» системы микроскопа, который используется для изучения крупных биологических и гистологических объектов.</p>
42	<p>В окрашенных мазках из исследуемого материала Вы обнаружили шаровидной формы микроорганизмы располагающиеся в виде неправильных скоплений. Как называются микроорганизмы, имеющие такую морфологию? С чем связано такое расположение кокков?</p> <p>Ответ: Стафилококки. Гроздевидное расположение связано с тем, что плоскости деления проходят в разных направлениях.</p>
43	<p>В окрашенных по Граму мазках Вы обнаружили палочки средних размеров с закругленными концами, розового цвета, расположенные хаотично. Каковы тинкториальные свойства бактерий, из которых был приготовлен мазок? Скакой целью изучаются тинкториальные свойства микробов?</p> <p>Ответ: Это грамотрицательные бактерии. Изучение тинкториальных свойств проводится с целью определения видовой принадлежности микроорганизмов.</p>

ПКв-6: Способен совершенствовать технологические процессы производства, подбирать, использовать и оценивать продовольственное сырье, пищевые добавки и улучшители для разработки и производства новых видов продуктов питания

№ вопроса	Текст вопроса
44	<p>В бактериологической лаборатории при посеве гемокультуры на среде Эндо выросли мелкие, бесцветные, с гладкими краями колонии. У культуры изучены морфологические, культуральные и биохимические свойства, по которым ее отнесли к <i>S. typhi</i>.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Назовите среды, которые использовались для выделения чистой культуры и первичной идентификации. 2. Перечислите состав среды, которая использовалась для первичной идентификации. 3. Опишите характер изменения указанной Вами среды при росте <i>S. typhi</i>.

	<p>4. Охарактеризуйте морфологические, культуральные и биохимические свойства <i>S. typhi</i>.</p> <p>Ответ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Для выделения чистой культуры сальмонелл использовалась комбинированная (трехсахарная) среда Олькеницкого, а также среда – скошенный МПА для накопления культуры. 2. Среда Олькеницкого состоит из питательной основы – МПА, глюкозы, сахарозы, лактозы, соли Мора, мочевины, индикатора, гипосульфита. 3. Брюшнотифозные бактерии расщепляют глюкозу с образованием кислоты без газа, не ферментируют лактозу и продуцируют сероводород, следовательно, изменяется только столбик среды (пожелтение) и происходит почернение на границе столбика агара и скошенной части. 4. Сальмонеллы брюшного тифа – грамтрицательные с закругленными концами подвижные палочки, спор и капсулы не образуют. На средах с лактозой образуют бесцветные колонии; на висмут-сульфитном агаре – черные колонии; в "пестром ряду" ферментируют углеводы (глюкозу, мальтозу и маннит) с образованием кислоты.
45	<p>У группы рабочих, которые обедали в одной и той же столовой, появились признаки острого пищевого отравления.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Назовите возможных возбудителей пищевого отравления? 2) Какой основной метод диагностики применить для решения диагноза? <p>Ответ: 1) Сальмонеллы, золотистый стафилококк, протей, иерсинии, кишечная палочка, возбудители ботулизма. 2) Бактериологический метод.</p>
46	<p>Детском саду после употребления в пищу творога у детей возникли заболевания, характеризующееся острым началом, болями, тошнотой, рвотой, поносом. К при бактериоскопии мазков из творога, окрашенных по Граму, обнаружены грамположительные кокки. 1. Ваш предполагаемый диагноз? 2. Какие микробиологические исследования необходимо провести для подтверждения диагноза?</p> <p>Ответ: 1. Пищевая токсикоинфекция. 2. Бактериологический.</p>

3.4 Вопросы к экзамену

ПКв-5: Способностью применять знания и навыки в области разработки и применения генетических технологий, в том числе геномного редактирования

№ задания	Вопросы к экзамену
47	<p>Дайте определение микробиологии, как науки. Каковы отличительные признаки отдельных групп микробов?</p> <p>Ответ: Микробиология – наука, изучающая строение, свойства и жизнедеятельность микроорганизмов.</p> <p>2. Одни микробы играют положительную, а другие отрицательную роль в жизни человека. Полезные микробы участвуют в производстве пищевых продуктов (сыр, творог, хлеб, квас), вредные микробы вызывают различные заболевания человека, а также порчу пищевых продуктов (гниение, плесневение).</p>
48	<p>Почему микробы быстро развиваются в пищевых продуктах?</p> <p>Ответ: Пищевые продукты являются благоприятной средой для развития</p>

	микробов.
49	<p>Ауксотрофы и прототрофы.</p> <p>Ответ: Кроме углерода, азота и других химических элементов, многие бактерии нуждаются в факторах роста, к которым относятся витамины, основания нуклеиновых кислот и другие биологически активные вещества. По этому признаку микроорганизмы можно разделить на две группы: ауксотрофы, для которых в среде необходимо наличие одного или нескольких факторов роста и прототрофы, они в факторах роста не нуждаются.</p>
50	<p>Характерная особенность пищевых инфекционных заболеваний?</p> <p>Ответ: Инфекционные заболевания – это заболевания заразные, т.е. способными передаваться от больных к здоровым. Источником являются человек и животное. Кроме больного источником инфекции может быть бактерионоситель.</p>
51	<p>Белковые вещества микробной клетки.</p> <p>Ответ: Белки составляют 50 – 80% сухого вещества и определяют важнейшие биологические свойства микроорганизмов. Это простые белки – протеины и сложные белки – протеиды. Простые белки выполняют роль запасных веществ. Большое значение в жизнедеятельности клетки имеют нуклеопротеиды – соединение белка с нуклеиновыми кислотами (ДНК и РНК). Кроме нуклеопротеидов в микробной клетке содержатся в незначительных количествах липопротеиды, гликопротеиды, хромопротеиды. Простые белки выполняют роль запасных веществ. Сложные белки входят в состав ядра, цитоплазмы, рибосом, митохондрий, поэтому они имеют важное значение при размножении, обмене веществ и росте клеток. Белки образуют с водой вязкие растворы — коллоиды. Под воздействием высоких температур, кислот, щелочей, излучений и других факторов белки денатурируют. Белки входят в состав структуры клеточной стенки. Белковую природу имеют ферменты, многие токсины (яды микроорганизмов).</p>
52	<p>Как разделяются микроорганизмы по отношению к кислороду?</p> <p>Ответ: Облигатные аэробы. Они нуждаются в кислороде, т. е. получают энергию только путём дыхания. В эту группу входит большая часть бактерий и грибов. Многие аэробы относятся к микроаэрофилам, довольствующимся небольшими количествами кислорода. Облигатные анаэробы. Это микроорганизмы, для которых кислород токсичен. Они могут расти только в бескислородной среде, получая энергию при брожении. Пример — бактерии рода Clostridium. Факультативные анаэробы. Эти микроорганизмы (например, дрожжи) имеют анаэробный тип обмена веществ, но не чувствительны к кислороду. В зависимости от условий среды они имеют бродильный тип обмена, получая энергию с помощью брожения, или окислительный, получая энергию посредством дыхания.</p>
53	<p>Что такое метабиоз?</p> <p>Ответ: <i>Метабиоз</i> – такая форма симбиоза, когда создаются условия для последовательного развития одних микроорганизмов за счет продуктов жизнедеятельности других. Примером метабиоза может служить порча сахаросодержащих субстратов (плодово-ягодных соков, поврежденных плодов, ягод), когда на них сначала развиваются дрожжи, превращающие сахар в спирт, затем уксуснокислые бактерии, превращающие спирт в уксусную кислоту и, наконец, мицелиальные грибы, которые окисляют уксусную кислоту до углекислого газа и воды.</p>

54	<p>Что такое метаболизм?</p> <p>Ответ: Метаболизм – это совокупность ферментативных реакций, в результате которых простые вещества окружающей среды образуются макромолекулы клетки</p>
55	<p>Живые системы в пищевых биотехнологиях (какие организмы или их части используются в пищевых технологиях ?).</p> <p>Ответ: К биологическим объектам, используемым в пищевых биотехнологиях, относятся «одноклеточные и субклеточные единицы (в том числе генетически измененные), культивируемые клетки тканей растений и животных, способные к самовоспроизведению». В основном используются микроорганизмы, клетки растений и животных, а также биологически активные вещества специального назначения (например, иммобилизованные ферменты, катализирующие синтез и распад полимеров).</p>
56	<p>Какие вы знаете антагонистические формы симбиоза?</p> <p>Ответ: К ним относятся такие формы симбиоза, как антибиоз, паразитизм, хищничество.</p>
57	<p>Что такое антагонизм?</p> <p>Ответ: <i>Антагонизм</i> – такой тип взаимоотношений, когда один организм подавляет или прекращает развитие другого в основном за счет продуктов его жизнедеятельности. Молочнокислые бактерии, например, выделяя молочную кислоту, создают кислую реакцию среды, препятствующую развитию гнилостных бактерий. Это явление используется при квашении капусты, изготовлении кисломолочных продуктов.</p>
58	<p>Особенности вирусов.</p> <p>Ответ: Вирусы открыты в 1892 г. Д. Ивановским. От других микроорганизмов они отличаются рядом свойств:</p> <ul style="list-style-type: none"> - малыми размерами (от десятков до сотен нм); проходят через бактериальные фильтры; осаждаются только в ультрацентрифуге; не видны в световой микроскоп; содержат нуклеиновую кислоту (НК) одного типа (ДНК или РНК); - для их репродукции нужна только НК; не способны к росту вне клетки хозяина, и к размножению делением; поражают только молодые растущие клетки.
59	<p>Дайте характеристику группы гидрофилов.</p> <p>Ответ: Гидрофилы – влаголюбивые микроорганизмы, т.е. организмы, обитающие в условиях с высокой влажностью. Долго сохраняются во влажных субстратах, воде, влажной почве. К ним относятся возбудители лептоспироза.</p>
60	<p>Какие изменения вызывают в клетке антимикробные вещества?</p> <p>Ответ: Вещества, отрицательно действующие на микроорганизмы, называются антимикробными. Они вызывают различные изменения в клетке: Повреждение клеточной стенки; повреждение клеточной стенки и белковой цитоплазмы; нарушение процессов клеточного деления; денатурация белков; коагуляция белков и гибель как микробов, так и вирусов.</p>
61	<p>Для чего применяется ультразвук в пищевых производствах?</p> <p>Ответ: для стерилизации питьевой воды, пищевых продуктов (молока, фруктовых соков, вин), мойки и стерилизации стеклянной тары.</p>
62	<p>Какие антисептики применяются в производстве пищевых продуктов?</p> <p>Ответ: Бактерицидным действием обладают многие окислители (хлор, йод, перекись водорода, калий марганцево-кислый), минеральные соли (сернистая, борная, фтористо-водородная). Эти вещества вызывают активные окислительные процессы, не свойственные метаболизму клетки, а также</p>

	<p>разрушают ферменты.</p> <p>Органические соединения (формалин, фенол, карболовая кислота, спирты, органические кислоты – салициловая, уксусная, бензойная, сорбиновая) также могут губительно воздействовать на микроорганизмы.</p>
63	<p>Что представляют из себя дифференциально-диагностические среды для культивирования микроорганизмов?</p> <p>Ответ: Дифференциально-диагностические среды — специальные смеси питательных веществ, применяемые для определения видовой принадлежности микробов и изучения их свойств. При росте бактерий на дифференциально-диагностических средах протекают химические процессы, обусловленные наличием у микробной клетки различных ферментов. Одни из них способны расщеплять белки, другие — углеводы, третьи — вызывать реакции окисления и восстановления и т. д. Благодаря действию ферментов в дифференциально-диагностической среде происходят соответствующие изменения.</p>
64	<p>Основные этапы инфекционного процесса.</p> <p>Ответ: 1.Адгезия- прикрепление микроорганизма к соответствующим клеткам хозяина. 2.Колонизация- закрепление микроорганизмов в соответствующем участке. 3.Размножение (увеличение количества-мультипликация).</p> <p>4.Пенетрация- проникновение в нижележащие слои и распространение инфекта. 5.Повреждение клеток и тканей (связано с размножением, пенетрацией и распространением инфекта).</p>
65	<p>Методика посева на общую бактериальную обсемененность.</p> <p>Ответ: Из приготовленных серийных десятикратных разведений исследуемой жидкости или суспензии по 1 мл переносят в стерильные чашки Петри (начиная с большего разведения, каждое разведение отдельной пипеткой) и заливают расплавленным и остуженным до 45—50 °С мясопептонным агаром - МПА (глубинный посев). Для равномерного смешивания чашки слегка двигают по поверхности стола и после застывания агара помещают в термостат.</p> <p>После инкубации подсчитывают число выросших колоний и с учетом разведения высчитывают число жизнеспособных микробов в единице объема исследуемого объекта. Если посева выращивали при 30°С, то показателем общей обсемененности исследуемого материала является КМАФАнМ (или МАФАнМ).</p>
66	<p>Конъюгация бактерий.</p> <p>Ответ: Конъюгация — прямой перенос фрагмента ДНК от донорских бактериальных клеток к реципиентным при непосредственном контакте этих клеток. Биологическая значимость этого процесса стала проявляться после внедрения в медицинскую практику антибиотиков. Устойчивость к антибиотикам можно получить в результате мутации, что происходит один раз на каждые 106 клеточных делений. Однако, однажды изменившись, генетическая информация может быстро распространяться среди сходных бактерий благодаря конъюгации, поскольку каждая третья из близкородственных бактерий способна именно к этому типу генетического переноса. Для реализации процесса необходим F-фактор — плазида, кодирующая информацию, необходимую для конъюгации.</p>
67	<p>Дайте характеристику группы ксерофилов.</p> <p>Ответ: Ксерофилы способны переносить высокую сухость воздуха в сочетании с высокой температурой. У них хорошо развиты механизмы регуляции водного обмена и приспособления к сохранению воды в организме. Многие из них для поддержания жизнедеятельности приспособились использовать метаболическую воду, образующуюся за счет окисления липидов. К ксерофилам относятся: <i>Wallemia sebi</i>, <i>Asp. Restrictus</i>, <i>Aspergillus penicilloides</i> и <i>A. glaucus var. tonophilus Ohtsuki</i>.</p>
68	<p>Что такое культуральные признаки микроорганизмов? Опишите эти признаки для</p>

	<p>бактерий <i>Bacillus subtilis</i></p> <p>Ответ: Культуральные признаки микроорганизмов – это характер роста на питательных средах.</p> <p>Культуральные признаки <i>Bacillus subtilis</i>. На мясопептонном агаре после 24 ч инкубации в термостате при температуре 37°C культура образует плоские, сухие колонии плотной консистенции с характерно белым зернистым налетом, легко снимающиеся с агара. Диаметр – 2,5 мм. Края почти ровные или слегка изрезанны. Других типов колоний не отмечено.</p> <p>На ломтике картофеля рост обильный в виде серовато – белой толстой морщинистой пленки. На поверхности мясопептонного агара культура 65 образует тонкую пленку желтовато – белого цвета, бульон остается прозрачным.</p>
69	<p>Что такое культуральные признаки микроорганизмов? Опишите эти признаки для бактерий <i>Escherichia coli</i>.</p> <p>Ответ: На средах Гисса кишечная палочка может образовывать газ. На селективно-дифференциальных средах колонии принимают цвет, соответствующий окраске среды. На среде Левина бактерии формируют темносиние колонии с металлическим блеском, а лактоза-отрицательные — бесцветные, на среде Плоскирева — соответственно красные с желтым оттенком или бесцветные. На КА могут давать полный гемолиз.</p>
70	<p>Липиды микроорганизмов.</p> <p>Ответ: Липиды в основном входят в состав цитоплазматической мембраны и ее производных, а также клеточной стенки бактерий, например наружной мембраны, где, кроме бимолекулярного слоя липидов, имеется ЛПС. Больше всего липидов сосредоточено в цитоплазматической мембране клеток.</p> <p>Липиды выполняют у микроорганизмов различные функции. Они играют роль запасных питательных веществ, участвуют в энергетическом обмене, входят в состав мембран и антигенов клетки, участвуют в обеспечении их проницаемости.</p>
71	<p>Определение колифагов традиционным методом.</p> <p>Ответ: Метод предназначен для проведения текущего анализа питьевой воды. Принцип метода заключается в предварительном подрачивании колифагов в среде обогащения в присутствии <i>E.coli</i> и последующем выявлении бляшек колифага на газоне <i>E.coli</i> на питательном агаре.</p>
72	<p>Межгенная комплементация.</p> <p>Ответ: В основе межгенной комплементарности (дополнении) лежит взаимодействие различных неаллельных генов, т.е. вид взаимодействия неаллельных генов, при котором признак формируется в результате суммарного сочетания продуктов их доминантных аллелей. Комплементарное действие проявляется при одновременном присутствии в генотипе организмов двух доминантных неаллельных генов. Каждый из доминантных генов может проявляться самостоятельно, если другой находится в рецессивном состоянии, но их совместное присутствие в доминантном состоянии в зиготе обуславливает новое состояние признака.</p>
73	<p>Функции мембранных липидов.</p> <p>Ответ: Мембранные белки выполняют несколько функций:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) они могут переносить молекулы через мембрану; 2) являются рецепторами для химических агентов (таких, как гормоны); 3) через свои разветвленные углеводные цепи обеспечивают межклеточное взаимодействие, а также распознавание антигенов; 4) действуют в качестве ферментов.

ПКв-6: Способен совершенствовать технологические процессы производства, подбирать, использовать и оценивать продовольственное

сырье, пищевые добавки и улучшители для разработки и производства новых видов продуктов питания

74	<p>Метаногенез.</p> <p>Ответ: Метаногенез, биосинтез метана — процесс образования метана анаэробными археями, сопряжённый с получением ими энергии. Существует три типа метаногенеза: Восстановление одноуглеродных соединений с помощью молекулярного водорода или двух- и более углеродных спиртов. Диспропорционирование одноуглеродных соединений. Диспропорционирование (кажущееся декарбоксилирование) ацетата.</p>
75	<p>Механизм и этапы окраски по Граму.</p> <p>Ответ: 1. На фиксированный мазок нанести карболово-спиртовой раствор генцианового фиолетового через полоску фильтровальной бумаги. Через 1-2 мин снять ее, а краситель слить.</p> <p>2. Нанести раствор люголя на 1-2 мин (йод)</p> <p>3. Обесцветить этиловым спиртом в течении 30-60 с до прекращения отхождения фиолетовых струек красителя.</p> <p>4. Промыть водой</p> <p>5. Докрасить водным р-ом фуксина в течении 1-2 мин, промыть водой, высушить и микроскопировать.</p> <p>Грамположительные бактерии окрашиваются в темно-фиолетовый цвет, грамотрицательные - в красный.</p>
76	<p>Что такое микотоксикозы?</p> <p>Ответ: К микробным пищевым отравлениям относятся и так называемые микотоксикозы, которые представляют собой заболевания, обусловленные продуктами жизнедеятельности микроскопических грибов. Классическим примером данной группы отравлений служит эрготизм, вызываемый потреблением некоторых продуктов растительного происхождения, зараженных микотоксином спорыньи. Чаще всего этот микроскопический гриб поражает рожь, реже – пшеницу и ячмень, причем ядовитым его началом является группа алкалоидов (эрготамин, эргометрин, эргобазин и др.), устойчивых к нагреванию и сохраняющих свою токсичность при выпечке хлеба.</p>
77	<p>Какие показатели используются для санитарно-гигиенического контроля пищевых продуктов?</p> <p>Ответ: Для оценки качества сырья, полуфабрикатов, вспомогательных материалов, готовой продукции в нашей стране в основном используются два показателя – МАФАМ КоЕ – количество мезофильных аэробных и факультативно - анаэробных микроорганизмов колоний образующих единиц и количество бактерий кишечной группы (преимущественно кишечной палочки).</p>
78	<p>Микрофлора свежего сырого молока.</p> <p>Ответ: Микрофлора свежего сырого молока разнообразна. В ней обнаруживаются бактерии молочнокислые, маслянокислые, группы кишечных палочек, гнилостные и энтерококки, а также дрожжи. Среди них имеются микроорганизмы, способные вызывать изменение белковых веществ и жира молока, его цвета (посинение, покраснение), консистенции. Могут встречаться и возбудители различных инфекционных заболеваний (дизентерии, бруцеллеза, туберкулеза, ящура) и пищевых отравлений (золотистый стафилококк, сальмонеллы, листерии, иерсинии).</p>
79	<p>Микрофлора свежесмолотой муки.</p> <p>Ответ: Микрофлора свежесмолотой муки, как и крупы, в основном представлена микроорганизмами перерабатываемого зерна. Основная масса состоит из бактерий, среди которых преобладают (до 90 %) <i>Erwinia herbicola</i>. На втором месте находятся спорообразующие бактерии, доминирующими из которых являются картофельная и сенная палочки. В небольших количествах имеются <i>Bacillus pumilus</i>, <i>B.cereus</i>, var. <i>mycoides</i>, различные микрококки, молочнокислые и уксуснокислые бактерии, а также дрожжи и споры плесеней. Среди плесеней</p>

	<p>преобладают виды родов <i>Penicillium</i> и <i>Aspergillus</i>, встречаются мукоровые грибы.</p>
80	<p>Какие микроорганизмы входят в состав закваски для изготовления простокваши обыкновенной, сметаны и творога?</p> <p>Ответ: В состав закваски для изготовления простокваши обыкновенной, сметаны и творога входят мезо-фильные гомоферментативные молочнокислые стрептококки (<i>S. lactis</i>, <i>S. cremoris</i>) и ароматообразующие стрептококки (<i>S. jactis</i> subsp. <i>diacetylactis</i>).</p>
81	<p>Какая закваска используется для изготовления болгарской простокваши (йогурта)?</p> <p>Ответ: Для изготовления болгарской простокваши (йогурта) используется симбиотическая закваска, содержащая термофильный молочнокислый стрептококк (<i>S. thermophilus</i>) и болгарскую палочку (<i>Lactobacillus bulgaricus</i>) в определенном соотношении.</p>
82	<p>Какие микроорганизмы используют при выработке кефира?</p> <p>Ответ: При выработке кефира используют не чистые культуры микроорганизмов, а естественную симбиотическую грибковую закваску – пастеризованное молоко, сквашенное так называемым кефирным грибом. Микрофлора его разнообразна и полностью не установлена. Кефирный грибок имеет неправильную форму, складчатую или бугристую поверхность, упругую консистенцию. Размер его от 1-2 мм до 3-6 см и более. При микроскопировании в грибке наблюдается тесное переплетение палочковидных бактерий, которые образуют как бы остов (stromu), удерживающий в себе остальные микроорганизмы. Эта бактерия является гетероферментативной молочнокислой палочкой, принимающей участие в процессе сквашивания кефира.</p>
83	<p>Какие микроорганизмы входят в состав закваски для ряженки?</p> <p>Ответ: В состав закваски для ряженки входят термофильный молочнокислый стрептококк (<i>S. thermophilus</i>) и в небольшом количестве болгарская палочка.</p>
84	<p>Какие микроорганизмы вызывают процесс гниения?</p> <p>Ответ: Гниение наступает при длительном хранении охлажденного мяса с признаками ослизнения. Гниение мяса вызывают различные аэробные, факультативно - и облигатно анаэробные бактерии. При низкой температуре хранения, близкой к 0°C, возбудителями гниения в основном являются психрофильные бактерии рода <i>Pseudomonas</i>. При повышенных температурах хранения в мясе развиваются мезофильные гнилостные бактерии: палочка протей, бациллы картофельно-сенной группы, клостридии.</p> <p>В процессе гниения происходит разрушение белковых молекул и накопление продуктов распада: аммиака, сероводорода, фенола, скатола, индола, меркаптанов, первичных аминов, которые обладают очень неприятным запахом и ядовитыми свойствами.</p>
85	<p>Количественный и качественный состав микрофлоры мяса.</p> <p>Ответ: Мясо, полученное при убое здоровых, упитанных, неутомленных животных с соблюдением санитарных и технологических требований, обычно содержит микроорганизмы только на поверхности, что связано с экзогенным обсеменением в процессе разделки туши. Количество микроорганизмов в мясе зависит от уровня санитарного состояния производства. При должном санитарном состоянии на поверхности мяса обнаруживают несколько тысяч - десятки тысяч микробных клеток. При низком уровне санитарного состояния количество микроорганизмов на 1 см² поверхности мясных туш может достигать 500 тысяч клеток и более. Качественный состав микрофлоры свежего мяса многообразен. Большую часть микрофлоры составляют микроорганизмы кожных покровов и желудочно-кишечного тракта, которые являются основными источниками микробного обсеменения мяса в процессе его выработки. Обнаруживаются кокковые формы бактерий, бактерии группы кишечной палочки, гнилостные спорообразующие бактерии, неспорообразующие грамотрицательные палочки, плесневые грибы, дрожжи. Иногда можно</p>

	обнаружить сальмонеллы и другие патогенные микроорганизмы.
86	<p>Ослизнение мяса.</p> <p>Ответ: Ослизнение - вид порчи охлажденного мяса к концу периода хранения. На поверхности мяса появляется сплошной слизистый налет серого и серо-зеленого цветов. Возбудителями порчи являются в основном бактерии рода <i>Pseudomonas</i> - грамотрицательные неспорообразующие палочки, обладающие высокой ферментативной активностью. Они накапливаются на поверхности и проникают вглубь мяса по соединительной ткани. При ослизнении происходит распад белков и жира, в результате чего качество мяса снижается.</p> <p>Скорость развития ослизнения зависит от влажности воздуха, температуры хранения и уровня исходной микробной обсемененности. Чем ниже температура и меньше относительная влажность воздуха, тем дольше сохраняется мясо без признаков порчи. Чем выше первоначальная обсемененность мяса микроорганизмами, тем быстрее появляются признаки ослизнения.</p>
87	<p>Микрофлора свежевывловленной рыбы.</p> <p>Ответ: На поверхности свежевывловленной морской рыбы содержится больше всего бактерий семейства <i>Achromobacteriaceae</i>, которые составляют 60% всей микрофлоры, из них 35-40% бактерий относится к роду <i>Alcaligenes</i>, 30% составляют виды <i>Achromobacter liquefaciens</i>. Менее 10% всей естественной микрофлоры на поверхности рыб приходится на следующие роды: <i>Flavobacterium</i>, <i>Micrococcus</i>, <i>Vibrio</i>, <i>Corynebacterium</i>, <i>Bacillus</i>. Иногда на поверхности рыбы встречаются пигментообразующие бактерии родов <i>Sarcina</i>, <i>Klebsiela</i>, <i>Escherichia</i>, <i>Enterobacter</i>, <i>Citrobacter</i> или светящиеся виды <i>Photobacterium phosphoreum</i>. Микрофлора пресноводных рыб в средней полосе России в первую очередь состоит из психрофильных микроорганизмов родов <i>Pseudomonas</i>, <i>Aeromonas</i>, <i>Alcaligenes</i>, <i>Flavobacterium</i>, <i>Achromobacter</i>, <i>Micrococcus</i>. Внутренние воды часто бывают загрязнены сточными водами, поэтому пресноводные рыбы могут быть носителями патогенных микроорганизмов, чаще всего сальмонелл и стафилококков. На рыбе могут быть патогенные для рыбы микроорганизмы, которые безопасны для человека, но могут встречаться и опасные (патогенные) для человека.</p>
88	<p>Микробиология замороженной рыбы.</p> <p>Ответ: Обычно при замораживании погибает 60—90% микрофлоры свежей рыбы, однако такие бактерии, как <i>Pseudomonas</i>, микрококки, лактобациллы и фекальные стрептококки более устойчивы к замораживанию. Например, бактерии рода <i>Pseudomonas</i> погибают при —12 °С в течение 3 мес. При такой же температуре погибают и бактерии рода <i>Achromobacter</i>. Хорошо переносят замораживание споры бактерий, дрожжи и плесневые грибы.</p> <p>В замороженной рыбе обнаруживаются <i>E. coli</i>, коагулазо-положительные стафилококки, сальмонеллы, возбудитель ботулизма. Чтобы получить замороженную рыбу, благополучную с точки зрения санитарии, для замораживания следует использовать свежую рыбу, обработанную при строгом соблюдении санитарно-гигиенических требований.</p>
89	<p>Микробиология маринованной рыбы.</p> <p>Ответ: Рыбу маринуют в маринаде, содержащем 6% уксуса и 13% поваренной соли при pH 2,8. Уксусная кислота тормозит развитие лактобацилл, быстро проникая в мышечную ткань рыбы. Завершение процесса созревания определяется по помутнению мяса рыбы. Содержание микроорганизмов на рыбе при мариновании уменьшается в 10—1000 раз. Погибают грамотрицательные психрофильные микроорганизмы, сальмонеллы и стафилококки. Выживают лактобациллы, бактериальные споры. Основными возбудителями порчи маринованной рыбы являются гетероферментативные молочнокислые бактерии <i>Lactobacillus buchneri</i>, <i>L. Brevis</i>. В результате жизнедеятельности бактерий выделяется газ, что приводит к бомбажу банок.</p>
90	Микробиология плавленых сыров.

	<p>Ответ: спороносными бактериями; встречаются микрококки и молочнокислые бактерии, сохранившиеся при плавлении сыра. Количество бактерий в этих сырах сравнительно невелико — тысячи клеток в 1 г. При холодильном хранении (до 4 °С) существенных изменений микрофлоры не наблюдается в течение длительного времени. В поверхностной микрофлоре обнаруживаются дрожжи и споры плесеней. При более высоких температурах хранения численность бактерий увеличивается более или менее быстро в зависимости от температуры. Наиболее опасными, вызывающими вспучивание сыра, являются маслянокислые бактерии. Во избежание этого вида порчи в сыры вводят антибиотик низин. Свежевыработанные без наполнителей плавленые сыры считаются удовлетворительными при содержании в них КМАФАнМ не более $5 \cdot 10^3$ КОЕ в 1 г, плесеней и дрожжей не более 50, БГКП должны отсутствовать в 0,1 г (СанПиН 2.3.2.1078-01). Общая бактериальная обсемененность копченых колбасных сыров обычно не превышает сотен клеток в 1 г. В основном это споровые, способные к протеолизу и липолизу бактерии. Основным видом порчи этих сыров является плесневение.</p>
91	<p>Микробиология яиц.</p> <p>Ответ: Микрофлора яиц бывает эндогенного, или прижизненного, происхождения (у птиц, больных туберкулезом и сальмонеллезом, возбудители болезни попадают в яйцо при его формировании в яичнике и яйцеводе) и экзогенного (загрязнения скорлупы извне после кладки).</p> <p>На 1 см² поверхности незагрязненных яиц находятся десятки и сотни бактерий, а на загрязненной скорлупе — сотни тысяч и даже миллионы клеток. Бактериальная флора поверхности яиц разнообразна; в ней имеются бактерии из кишечника птиц, воздуха, почвы и др. Это преимущественно бактерии группы кишечных палочек, протей, споровые бактерии (<i>Bacillus subtilis</i> и др.), различные виды <i>Pseudomonas</i>, микрококки, споры плесеней. Могут встречаться и патогенные микроорганизмы (сальмонеллы, стафилококки).</p>
92	<p>Виды микробной порчи жиров.</p> <p>Ответ: 1. Горький вкус – возникает при обильном обсеменении жиров, в основном маргарина, гнилостными бактериями (посев <i>Pseudomonas bacillus</i>). Эти микроорганизмы вызывают разложение белков плазмы до пептонов, имеющих горький вкус. Гнилостные бактерии попадают в маргарин с пастеризованным молоком.</p> <p>2. Прогорклый вкус и неприятный запах – возникают вследствие разложения жиров некоторыми дрожжами, грибами флюоресцирующими гнилостными бактериями, которые обладают липолитической активностью. При разложении жира образуются мукомолекулярные летучие жирные, альдегиды, кетоны. Маслянокислые бактерии вызывают такой же порок вкуса и запаха маргарина в результате накопления масляной кислоты.</p> <p>3. Образование пигментных пятен на поверхности жира. Этот вид порчи обусловлен развитием грибов и некоторых пигментообразующих гнилостных бактерий. Этот порок связан с негерметичной упаковкой продукта, а также неплотной набивкой жиров.</p> <p>4. Кислый вкус – возникает при хранении маргарина при температуре выше 10°С в результате развития термоустойчивых молочнокислых бактерий.</p>
93	<p>Микрофлора икры.</p> <p>Ответ: В 1 г свежесоленой икры насчитывается от 11700 до 1440000 микробных клеток. Видовой состав микрофлоры икры очень разнообразен. В нем преобладают неспоровые, главным образом палочковидные мезофильные сапрофиты, легко погибающие при температуре выше 50° С. Наиболее часто встречаются следующие виды микробов: <i>Pseudomonas fluorescens liquefaciens</i>, <i>Bac. polymyxa</i>, <i>Bac. circulana</i>, <i>Bac. niger</i>, <i>Bac. megatherium</i>, <i>Bac. mesentericus</i>, <i>Sarcina lutea</i> и др. Актиномицеты, плесневые и дрожжевые грибы встречаются в незначительном количестве; споровые анаэробы и <i>Clostr. botulinum</i> не обнаружены. Из гнилостных форм микроорганизмов чаще других встречаются <i>Proteus vulgaris</i>, <i>Bac. mycoides</i>, <i>Bac. subtilis</i>, <i>Escherichia coli</i>.</p>

99	<p>Осмофильные и осмоотолерантные микроорганизмы.</p> <p>Ответ: Первые предпочитают среды с высоким осмотическим давлением, вторые переносят значительные его колебания. К осмофилам относятся грибы <i>Aspergillus</i> и <i>Penicillium</i>, способные расти на едва увлажнённых субстратах; некоторые дрожжи, сбразивающие мёд с массовой долей сахара 70 — 80 %. Но эти микроорганизмы не выносят высоких концентраций NaCl.</p> <p>Микроорганизмы, которые могут жить при очень высоких концентрациях NaCl, называются галофилами. Крайние (экстремальные) галофилы <i>Halococcus</i> и <i>Halobacterium</i> выдерживают раствор с массовой долей соли > 20 %; умеренные галофилы развиваются при массовой доле соли 1-2 %: хорошо растут в среде с массовой долей NaCl 10 % и могут переносить до 20 %. Большинство гнилостных бактерий (<i>Clostridium</i>, <i>Bacillus</i>) прекращают развитие при массовой доле NaCl 10-15 %.</p>
100	<p>Остаточная микрофлора консервов.</p> <p>Ответ: В остаточной микрофлоре многих видов консервов обнаруживаются кислото- и газообразующие мезофильные анаэробные и факультативно-анаэробные бактерии рода <i>Bacillus</i> (<i>B. subtilis</i>, <i>B. pumilis</i>, <i>B. megaterium</i>, <i>B. cereus</i>), кислотообразующие термофильные спороносные аэробы — <i>Bacillus stearothermophilus</i>, <i>B. aerothermophilus</i>, мезофильные гнилостные анаэробные бактерии <i>Clostridium sporogenes</i>, <i>Cl. putrificum</i>, а также маслянокислые бактерии.</p>

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, регламентируются положениями:

- П ВГУИТ 2.4.03 Положение о курсовых экзаменах и зачетах;
- П ВГУИТ 4.1.02 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости.

Для оценки знаний, умений, навыков обучающихся по дисциплине применяется рейтинговая система. Итоговая оценка по дисциплине определяется на основании определения среднеарифметического значения баллов по каждому заданию.

Экзамен по дисциплине выставляется в зачетную ведомость по результатам работы в семестре после выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных рабочей программой дисциплины и получении по результатам тестирования по всем разделам дисциплины не менее 60 %.

5. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания для каждого результата обучения по дисциплине

Результаты обучения (на основе обобщённых компетенций)	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценки	Критерии оценки	Шкала оценки	
				Академическая оценка (зачтено/незачтено)	Уровень освоения компетенции
ПКв-5: Способностью применять знания и навыки в области разработки и применения генетических технологий, в том числе геномного редактирования					
Знать	Знает способы использования специальных и постоянно развивающихся новых разделов генетики и генетических технологий, в том числе геномного редактирования, для решения научно-исследовательских и прикладных задач	Знать способы использования специальных и постоянно развивающихся новых разделов генетики и генетических технологий, в том числе геномного редактирования, для решения научно-исследовательских и прикладных задач; основы законодательства в области контроля пищевых продуктов; требования, предъявляемые к пищевым продуктам; основные микроорганизмы, вызывающие порчу пищевых продуктов; способы предотвращения порчи пищевых продуктов; современные генетические технологии в биотехнологии и методики применения генетических технологий, в том числе геномного редактирования в профессиональной деятельности	Обучающийся дал ответы вопросы, что соответствует 60-74,9 баллам	Зачтено/ 60-100; Удовлетворительно /60-74,9	Освоена (базовый)
			Обучающийся дал ответы вопросы, что соответствует 75-84,9 баллам	Зачтено Хорошо/75-84,9; Отлично/85-100.	Освоена (повышенный)
			Обучающийся дал ответы вопросы, что соответствует 0-59 баллам	Не зачтено/неудовлетворительно 0-59	не освоена (недостаточный)
Уметь	Защита лабораторной работы	Уметь применять методы геномного, в том числе, метагеномного, транскриптомного, протеомного, метаболомного и биоинформатического анализа, создавать экспериментальные модели профессиональных задач, работать с микроорганизмами; анализировать полученные на лабораторных работах результаты; классифицировать источники возбудителей пищевых заболеваний; проводить микробиологический анализ пищевых продуктов; применять	Защита по лабораторным работам соответствует теме, задание выполнено правильно в полном объеме	Зачтено/ 60-100; Удовлетворительно /60-74,9	Освоена (базовый)
			Защита по лабораторным работам соответствует теме, задание выполнено правильно, но допущены некоторые ошибки	Зачтено/ Хорошо/75-84,9; Отлично/85-100.	Освоена (повышенный)
			Защита по лабораторным работам соответствует теме, но задание выполнено не правильно	Не зачтено/неудовлетворительно/ 0-59	не освоена (недостаточный)

		теоретические знания при решении прикладных задач; применять современные методы генетических технологий, в том числе геномного редактирования, в практической деятельности; разрабатывать и внедрять в практику новые методы генетических технологий в сфере пищевой индустрии, основанные на современных перспективных разработках в области генетики и экспериментальной биологии				
Владеть	Кейс-задания, собеседование	Владеть знаниями законодательства и нормативной документации РФ об ограничениях и границах применимости моделей и интерпретации полученных результатов; физическими, химическими и биологическими методами, применяемыми в пищевой микробиологии; анализом имеющейся учебно-методической литературой и нормативными документами; методами отбора проб различных пищевых продуктов для микробиологического анализа; навыками идентификации технически вредной микрофлоры пищевых продуктов; навыками идентификации условно-патогенной микрофлоры пищевых продуктов; методами генной и молекулярной инженерии в практической деятельности для получения биотехнологической продукции	Обучающийся разобрался в предложенной конкретной ситуации, самостоятельно решил поставленную задачу на основе полученных знаний	Зачтено/Хорошо/75-84,9; Отлично/85-100.	Освоена (повышенный)	
			Обучающийся разобрался в предложенной конкретной ситуации, самостоятельно решил поставленную задачу, но допустил некоторые ошибки	Зачтено/ 60-100; Удовлетворительно /60-74,9	Освоена (базовый)	
			Обучающийся не разобрался в сложившейся ситуации, не выявил причины случившегося и не предложил вариантов решения	Не зачтено/неудовлетворительно/ 0-59	не освоена (недостаточный)	
ПКв-6: Способен совершенствовать технологические процессы производства, подбирать, использовать и оценивать продовольственное сырье, пищевые добавки и улучшители для разработки и производства новых видов продуктов питания						
Знать	новые технологические решения, технологии, виды оборудования, классификацию средств автоматизации и механизации производства продуктов питания; методы исследования продовольственного сырья, пищевых макро- и	Тест	Результат тестирования	Обучающийся дал ответы вопросы, что соответствует 60-74,9 баллам	Зачтено/ 60-100; Удовлетворительно /60-74,9	Освоена (базовый)
				Обучающийся дал ответы вопросы,	Зачтено	Освоена

<p>микроингредиентов, технологических добавок и улучшителей; способы и методы корректировки рецептурно-компонентных и технологических решений при проведении промышленных испытаний прогрессивных технологий основные факторы влияния новых технологий, новых видов сырья и технологического оборудования на конкурентоспособность; способы внедрения новых технологий продуктов питания животного происхождения с учетом основ проектного управления, управления рисками и методами организации труда</p>			что соответствует 75-84,9 баллам	Хорошо/75-84,9; Отлично/85-100.	(повышенный)
			Обучающийся дал ответы вопросы, что соответствует 0-59 баллам	Не зачтено/неудовлетворительно 0-59	не освоена (недостаточный)
			Обучающийся дал исчерпывающий ответ на вопрос, не допустил ошибок. Студент владеет знаниями и умениями по дисциплине в полном объеме	Отлично/85-100.	Освоена (повышенный)
			Обучающийся дал исчерпывающий ответ на вопрос, но допустил ошибки.	Хорошо/75-84,9	Освоена (повышенный)
			Обучающийся дал не исчерпывающий ответ на вопрос, допустил ошибки. Студент владеет знаниями и умениями по дисциплине в недостаточном объеме	Удовлетворительно /60-74,9	Освоена (базовый)
	Тест Собеседование (экзамен)	Уровень владения материалом	Обучающийся не смог правильно ответить на вопрос, допустил ошибку в анализе задания	Неудовлетворительно/0-59	не освоена (недостаточный)
<p>Уметь разрабатывать новые технологические решения производства продуктов питания с учетом принципов стратегического планирования; применять исследования свойств сырья и вспомогательных материалов для выработки продуктов питания животного происхождения с заданным функциональным составом и свойствами; разрабатывать рецептурно-компонентные и технологические решения новых видов продуктов питания; обеспечивать потребительские качества продуктов питания;</p>	Защита лабораторной работы	Отчет и по теме лабораторной работы	Защита по лабораторным работам соответствует теме, задание выполнено правильно в полном объеме	Зачтено/ 60-100; Удовлетворительно /60-74,9	Освоена (базовый)
			Защита по лабораторным работам соответствует теме, задание выполнено правильно, но допущены некоторые ошибки	Зачтено/ Хорошо/75-84,9; Отлично/85-100.	Освоена (повышенный)

внедрять новые технологии продуктов питания с учетом основ проектного управления, управления рисками и методами организации труда			Защита по лабораторным работам соответствует теме, но задание выполнено не правильно	Не зачтено/неудовлетворительно 0-59	не освоена (недостаточный)
Владеть методами и способами автоматизации и механизации производства продуктов питания и разработки новых видов продуктов питания животного происхождения; приемами и методами исследования свойств сырья и вспомогательных материалов для выработки продуктов питания; методами и способами оптимизации затрат и повышения качества производимых новых видов продуктов питания; способами повышения конкурентоспособности за счет применения новых технологий, новых видов сырья и технологического оборудования при производстве продуктов питания; основами проектного управления, управления рисками и методами организации труда при внедрении новых технологий продуктов питания	Кейс-задания	Содержание решения кейс-задания	Обучающийся разобрался в предложенной конкретной ситуации, самостоятельно решил поставленную задачу на основе полученных знаний	Зачтено/Хорошо/75-84,9; Отлично/85-100.	Освоена (повышенный)
			Обучающийся разобрался в предложенной конкретной ситуации, самостоятельно решил поставленную задачу, но допустил некоторые ошибки	Зачтено/ 60-100; Удовлетворительно /60-74,9	Освоена (базовый)
			Обучающийся не разобрался в сложившейся ситуации, не выявил причины случившегося и не предложил вариантов решения	Не зачтено/неудовлетворительно 0-59	не освоена (недостаточный)