



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
Дальневосточный федеральный университет  
(ДВФУ)

**ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ**

<p>«СОГЛАСОВАНО» Школы биомедицины Руководитель ОП 19.03.01 Биотехнология</p> <p> Е.В. Добрыцина</p> <p>« 11 » _____ 07 _____ 2018г.</p>		<p>«УТВЕРЖДАЮ» Директор департамента пищевых наук и технологий</p> <p> Ю.В. Приходько</p> <p>« 11 » _____ 07 _____ 2018г.</p>
---	---	---

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ**

Пищевая микробиология  
Направление подготовки 19.03.01 «Биотехнология»  
профиль «Пищевая биотехнология»  
Форма подготовки очная

Школа биомедицины  
Департамент пищевых наук и технологий  
Курс 3, семестр 6  
Лекции - 18 час.  
Практические занятия - 18 час.  
Лабораторные работы - 36 час.  
Самостоятельная работа - 72 час.  
Всего часов - 144 час.  
Всего часов аудиторной нагрузки - 72 час.  
Контрольные работы     не предусмотрены         
Зачет - 6 семестр  
Экзамен -     семестр

УМКД составлен в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ректора от 22.03.2017 г. №12-13-485

УМКД обсужден на заседании департамента пищевых наук и технологий протокол № 5 от «11» июля 2018г.

Директор Департамента пищевых наук и технологий Ю.В. Приходько  
Составитель: Я.В. Дубняк, к.т.н., доцент

АННОТАЦИЯ  
учебно-методического комплекса дисциплины  
«Пищевая микробиология»  
Направление подготовки: 19.03.01 «Биотехнология»  
Профиль: «Пищевая биотехнология»

Учебно-методический комплекс дисциплины «Пищевая микробиология» разработан для студентов \_3\_ курса по направлению 19.03.01 «Биотехнология» профиль подготовки «Пищевая биотехнология» в соответствии с требованиями образовательного стандарта по данному направлению, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ректора ДВФУ №12-13-485 от 22.03.2017г.

Дисциплина «Пищевая микробиология» входит в вариативную часть блока Б1.В.ДВ.08.01 «Дисциплины по выбору» учебного плана.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет \_\_144\_\_ часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (\_18\_\_ часов), лабораторные занятия (\_36\_\_ часов), практические занятия (\_18\_\_ часов), самостоятельная работа студента (\_\_72\_\_ часов). Дисциплина реализуется на \_3\_\_ курсе в \_6\_\_ семестре.

Содержание дисциплины охватывает следующий круг вопросов:

– формирование у студентов системы знаний о микробиологии, значимости ее в сфере производства пищевых продуктов, обеспечении безопасности продуктов питания в процессах производства, хранения и реализации;

– изучение исторического развития, становления данной дисциплины и перспектив её развития, современных методов, используемых для классификации микроорганизмов, основных видов микроорганизмов, встречающихся в пище, а также методов культивирования и идентификации микроорганизмов, присутствующих в пище или продуктов их жизнедеятельности.

Дисциплина «Пищевая микробиология» логически и содержательно связана с такими курсами, как «Промышленная микробиология и биотехнология», «Безопасность пищевого сырья и продуктов питания», «Основы биотехнологии мяса и мясных продуктов», «Биотехнология молока и молочных продуктов», «Биотехнология рыбы и морепродуктов».

Дисциплина направлена на формирование профессиональных компетенций.

Учебно-методический комплекс включает в себя:

- рабочую программу учебной дисциплины;
- учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся (приложение 1);
- фонд оценочных средств (приложение 2).

Автор-составитель учебно-методического комплекса

к.т.н., доцент Департамента

пищевых наук и технологий \_\_\_\_\_ Я.В. Дубняк

Директор Департамента


пищевых наук и технологий \_\_\_\_\_ Ю.В. Приходько



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)


**ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ**

«СОГЛАСОВАНО»  
Школы биомедицины  
Руководитель ОП 19.03.01  
Биотехнология

  
Е.В. Добрыгина  
« 11 » 07 2018г.



«УТВЕРЖДАЮ»  
Директор департамента  
пищевых наук и технологий

  
Ю.В. Приходько  
« 11 » 07 2018г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Пищевая микробиология

**Направление подготовки 19.03.01 «Биотехнология»**

Профиль «Пищевая биотехнология»

**Форма подготовки очная**

курс 3 семестр 6  
лекции 18 час.  
практические занятия 18 час.  
лабораторные работы 36 час.  
в том числе с использованием МАО лек. 9 /пр. 18 /лаб.    -    час.  
всего часов аудиторной нагрузки 72 час.  
в том числе с использованием МАО 27 час.  
самостоятельная работа 72 час.  
в том числе на подготовку к экзамену    час.  
контрольные работы (количество)  
курсовая работа / курсовой проект    -    семестр  
зачет 6 семестр  
экзамен    -    семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ректора от 22.03.2017 г. №12-13-485

Рабочая программа обсуждена на заседании департамента пищевых наук и технологий протокол № 5 от «11» июля 2018г.

Директор Департамента пищевых наук и технологий Ю.В. Приходько  
Составитель: Я.В. Дубняк, к.т.н., доцент

**Оборотная сторона титульного листа РПУД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## ABSTRACT

**Bachelor's degree in** 19.03.01 «Biotechnology».

Profile of preparation: «Food biotechnology».

**Study profile:** «Food Microbiology» is part of unit B1.B.DV.08.01 and this applies to the part of elective courses.

**Instructor:** Dubnyak Y.V.

**At the beginning of the course students should be able to:**

-own microscopic research method: to prepare microbiological preparations, staining, work with a microscope;

-to own bacteriological method of research, to do the seeding of microorganisms, identify microorganisms according to various indicators;

-to allocate a pure culture of microorganisms of aerobes and anaerobes;

-to evaluate the bactericidal and bacteriostatic action of physical, chemical and biological factors on microorganisms;

-to evaluate the qualitative and quantitative contamination by microorganisms of different raw materials;

-to know and take preventive measures for contamination of different raw materials and products of microorganisms;

-to assess the quality and epidemiological safety of food products.

**Learning outcomes:**

PC-9-knowledge of the basic methods and techniques of experimental research in their professional field;

PC-10-ability to carry out standard and certification tests of raw materials, finished products and technological processes;

PC-18-willingness to participate in the research of biotechnological process on experimental and pilot plants.

**Course description:** The course includes the study of the historical development, the formation of the discipline and its development prospects, modern methods used for classification of microorganisms, the main types of

microorganisms found in food, as well as methods of cultivation and identification of microorganisms present in foods or their metabolic products.

Form of final control of knowledge: credit (6semester).

## АННОТАЦИЯ

Курс по дисциплине «Пищевая микробиология», составлен в соответствии с программой дисциплины и предназначен для бакалавров направления подготовки 19.03.01 «Биотехнология» профиля «Пищевая биотехнология», реализуемой в соответствии с ОС ВО ДВФУ. Трудоемкость дисциплины 4 зачетные единицы (144 часа). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия 18 часов, лабораторные работы 36 часов, практические занятия 18 часов и самостоятельная работа студентов 72 часа.

Дисциплина входит в вариативную часть блока Б1.В.ДВ.08.01 «Дисциплин по выбору». Форма подготовки очная.

Дисциплина выступает одной из интегральных в фундаментальной подготовке бакалавров данного профиля и тесно связана с такими дисциплинами как «Общая биология и микробиология», «Промышленная микробиология и биотехнология», «Безопасность пищевого сырья и продуктов питания», «Основы биотехнологии мяса и мясных продуктов», «Биотехнология молока и молочных продуктов», «Биотехнология рыбы и морепродуктов».

Образовательная программа курса направлена на формирование у студентов системы знаний о микробиологии, значимости ее в сфере производства пищевых продуктов, обеспечении безопасности продуктов питания в процессах производства, хранения и реализации.

В программу курса входит изучение исторического развития, становления данной дисциплины и перспектив её развития, современных методов, используемых для классификации микроорганизмов, основных видов микроорганизмов, встречающихся в пище, а также методов культивирования и идентификации микроорганизмов, присутствующих в пище или продуктов их жизнедеятельности.



Целью дисциплины «Пищевая микробиология» является ознакомление бакалавров с основными областями микробиологии – науке о строении, биологии и экологии мельчайших форм жизни, невидимых невооруженным глазом, а также с методами и практическом значении микроорганизмов для специальности.

Задачи дисциплины:

- изучение классификации, морфологии, физиологии, экологии и генетики микроорганизмов;
- изучение возбудителей кишечных и респираторных инфекционных заболеваний;
- изучение микрофлоры сырья и готовых пищевых продуктов, ее качественной и количественной динамики в процессах производства, транспортировки, хранения и реализации;
- изучение микроорганизмов-возбудителей, механизмов микробиологической порчи сырья и продуктов питания животного происхождения; способов профилактики;
- изучение эпидемического значения сырья и продуктов питания в возникновении различных инфекционных заболеваний человека, меры профилактики;
- изучение микробиологических показателей безопасности сырья и продуктов питания в соответствии с научной документацией (НД) РФ, Таможенного Союза.

Для успешного изучения дисциплины «Пищевая микробиология» у обучающихся должны быть сформированы следующие компетенции:

ПК-9 – владением основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области;

ПК-10 – способностью проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов;

ПК-18 – готовностью участвовать в исследованиях биотехнологического процесса на опытных и опытно-промышленных установках.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции (элементы компетенций):

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-9 владение основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области	Знает	современные научные данные об основных биохимических процессах в клетке и энергообеспеченности процессов <i>in vivo</i> , о ферментативной кинетике и механизмах регуляции метаболизма; усвоение современных научных данных о молекулярно-биологических основах функционирования клеток, о структуре компартментов прокариотических и эукариотических клеток на надмолекулярном уровне организации, о процессах хранения, передачи и реализации генетической информации, а также наследственности и изменчивости организмов
	Умеет	подбирать условия и проводить выделение и идентификацию групп микроорганизмов
	Владеет	практическими навыками в сфере применения основных процедур работы с объектами биохимии, микробиологии и молекулярной биологии
ПК-10 способность проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов	Знает	основные направления научно-исследовательской деятельности
	Умеет	осуществлять забор материала и методов исследования
	Владеет	методами и технологией для осуществления научно-исследовательской деятельности
ПК-18 готовность участвовать в исследованиях биотехнологического процесса на опытных и опытно-промышленных	Знает	научные основы безопасности пищевых продуктов, представления о микробиологической безопасности сырья, пищевых добавок и готовых пищевых продуктов, применительно к процессам и технологиям пищевых продуктов с учетом специфики направления

установках	Умеет	использовать в научной деятельности научные основы безопасности пищевых продуктов, определять микробиологическую безопасность сырья, пищевых добавок и готовых пищевых продуктов
	Владеет	методами проведения исследований с использованием теоретических знаний и практических умений в области определения микробиологической безопасности сырья, пищевых добавок и готовых пищевых продуктов

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Пищевая микробиология» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: проблемные лекции, метод интеллект карт.

# **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

**Лекционные занятия (18 час.)**

## **Раздел 1 Предмет и задачи пищевой микробиологии. Основы морфологии микроорганизмов (2 часа)**

Предмет и задачи микробиологии. История развития микробиологии. Значение и роль микроорганизмов в окружающем мире. Специализированные направления микробиологии их определения, задачи и значение для специальности.

Основы классификации микроорганизмов. Систематика бактерий, принципы систематизации бактерий по Берджи. Морфология микроорганизмов: бактерий, грибов, дрожжей, вирусов, фагов.

Внутренняя организация и ультраструктура бактерий. Методы микробиологических исследований. Микроскопический метод исследования микроорганизмов, его достоинства и недостатки. Ускоренные методы изучения морфологии микроорганизмов.

## **Раздел 2 Характеристика основных биохимических процессов, вызываемых микроорганизмами. Виды брожения (2 часа)**

Уксуснокислое, лимоннокислое, спиртовое, молочнокислое, пропионовокислое, маслянокислое брожение. Возбудители, условия брожения. Значение в порче пищевых продуктов. Практическое применение.

Разложение пектиновых веществ и клетчатки. Значение в порче пищевых продуктов.

## **Раздел 3 Микробиология пищевого сырья и товаров. Санитарная микробиология (2 часа)**

Определение, задачи, методы исследования санитарной микробиологии. Общая характеристика микрофлоры пищевых продуктов

(специфическая, неспецифическая микрофлора). Особенности оценки пищевых продуктов по микробиологическим показателям.

Особенности отбора проб пищевых продуктов. Микробиологические показатели безопасности пищевых продуктов, их характеристика: санитарно-показательные группы микроорганизмов (КМАФАНМ, БГКП и др.); условно-патогенные микроорганизмы; в том числе сальмонеллы, листерии, бактерии рода иерсинии; микроорганизмы порчи; микроорганизмы заквасочной микрофлоры и пробиотические микроорганизмы.

#### **Раздел 4 Микробиология, микробиологический контроль качества молока и молочных продуктов (2 часа)**

##### **Тема 4.1 Микрофлора молока. Пороки молока (1 час)**

Микрофлора сырого молока, ее фазы развития. Пороки молока бактериального происхождения. Методы контроля (редуктазная проба, определение ингибирующих веществ антибиотиков). Стерилизованное молоко, его микрофлора, влияние условий выработки. Нормирование по нормативной документации.

##### **Тема 4.2 Микробиология кисломолочных продуктов. Пороки кисломолочных продуктов (1 час)**

Микробиология кисломолочных продуктов. Закваски, их виды. Виды пороков кефира. Микробиологические показатели творога, сметаны, сыра, сливочного масла, мороженого, молочных консервов. Специфическая и неспецифическая микрофлора кисломолочных продуктов. Виды пороков микробиологического происхождения – творога, сметаны, сырья, масла, мороженого, молочных консервов. Особенности санитарно-микробиологических, гигиенических исследований молока и молочных продуктов в соответствии с ГОСТами.

#### **Раздел 5 Микробиология, микробиологический контроль качества мяса и мясных продуктов(2 часа)**

Микрофлора мяса, копченостей, колбасных изделий. Специфическая и неспецифическая микрофлора. Виды порчи, микробиологическая оценка, микробиологические показатели. Особенности санитарно-микробиологических исследований мяса и продуктов его переработки. Контроль качества мяса и мясных продуктов. Бактериологические исследования мяса и мясных продуктов, соответствующие ГОСТы. Птица и продукты ее переработки. Микробиологические показатели птицеводческой продукции. Гигиеническая оценка мяса и мясных продуктов.

### **Раздел 6 Микробиология, микробиологический контроль качества яиц, яичных продуктов (2 часа)**

Микрофлора яиц. Виды и возбудители порчи яиц. Пороки яиц, возникающие под воздействием плесневых грибов. Особенности микробиологического исследования яиц и яичных продуктов. Микробиологические и гигиенические показатели яичных продуктов.

### **Раздел 7 Микробиология, микробиологический контроль качества рыбы и рыбопродуктов (2 часа)**

Микрофлора свежей рыбы, соленой, копченой, вяленой, сушеной. Микрофлора рыбных полуфабрикатов и кулинарных изделий. Микрофлора пресервов, икры рыбной. Микрофлора основных нерыбных морепродуктов. Виды пороков рыбы и рыбопродуктов.

Особенности санитарно-микробиологических и гигиенических исследований рыбы и рыбопродуктов в соответствии с нормативными документами.

### **Раздел 8 Микробиология, микробиологический контроль качества мучных, крупяных продуктов, кондитерских изделий и вкусовых продуктов (1 часа)**

Микробиология, микробиологические и гигиенические показатели качества мучных и крупяных изделий. Микрофлора муки, хлеба, круп. Виды порчи и болезней хлеба. Микробиологическое исследование мучных и крупяных продуктов. Микробиология кондитерских изделий.

Микробиология вкусовых продуктов (чай, кофе, поваренная соль, уксус, пряности).

Особенности санитарно-бактериологических и гигиенических исследований кондитерских изделий. Микробиологические и гигиенические показатели качества кондитерских изделий.

## **Раздел 9 Микробиология, микробиологический контроль качества плодов, овощей, грибов и продуктов их переработки. Микробиология консервов (1 часа)**

Микробиология плодов, овощей, грибов и продуктов их переработки.

Микробиологические и гигиенические показатели качества плодоовощной продукции. Особенности санитарно-микробиологических и гигиенических исследований плодов, овощей, грибов.

Микробиологические и гигиенические исследования консервов, контроль их качества (на стерильность, на промышленную стерильность, на возбудителей порчи, на присутствие патогенных и токсигенных микроорганизмов), методы микробиологического анализа консервов в соответствии с нормативными документами.

Возбудители порчи и патогенные микроорганизмы в консервированных продуктах и методы их определения.

## II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

### Лабораторные работы (36 час.)

#### Лабораторная работа №1 (4 часа)

**Тема: «Техника безопасности и правила работы в лаборатории микробиологии. Устройство микроскопа. Основные приемы микроскопирования»**

Цель работы: Освоить основные правила работы с сухой и иммерсионными системами микроскопа

Задания:

1. Зарисовать микроскоп, обозначив все детали, записать правила работы с микроскопом
2. Используя сухие объективы 8 и 40, изучить морфологию простейших, зарисовать препараты.
3. Составить отчет по лабораторной работе в виде таблицы, сделать соответствующие выводы.

Содержание и оформление отчета о работе:

Таблица1 – Результаты микроскопирования

Микроскопируемый объект	Используемый объект	Общее увеличение микроскопа	Микроскопическая картина препарата
	8	8x7=56	

Вопросы для самоконтроля:

1. Из каких частей состоит биологический микроскоп?
2. Что входит в механическую часть микроскопа?
3. Что входит в оптическую часть микроскопа?
4. Каковы правила работы с биологическим микроскопом?
5. Как приготовить и рассмотреть препарат из культуры простейших?
6. Как приготовить препарат «раздавленная капля»?
7. Как найти общее увеличение микроскопа?



## Лабораторная работа №2 (4 часа)

### Тема: «Морфология прокариот»

Цель работы: Овладеть техникой приготовления препаратов микроорганизмов и методами их окраски и микроскопирования.

#### Задания:

1. Приготовить препараты из чистых культур.
2. Окрасить препараты по методу Грама, промикроскопировать с иммерсией, зарисовать препараты.
3. Оформить отчет по лабораторной работе в виде таблицы, сделать соответствующие выводы

#### Содержание и оформление отчета о работе:

Таблица 2 – Результаты микроскопирования бактериальных препаратов

№ пробирки	Описание роста культуры на скошенном агаре	Результат окраски по методу Грама	Результат микроскопирования	
			Описание поле зрения	Зарисовка поля зрения

#### Вопросы для самоконтроля:

1. Каково строение бактериальной клетки?
2. Какие препараты для микроскопирования применяются в микробиологии?
3. Какова цель приготовления фиксированного мазка? Способы приготовления.
4. Какова сущность и техника окраски препаратов по Граму?  
В чем заключается техника окраски спор?

## Лабораторная работа №3 (4 часа)

**Тема: «Морфология плесневых и дрожжевых грибов. Микроскопический анализ препаратов»**

Цель работы: Овладеть техникой микроскопирования грибов, изучить их морфологию и систематику, освоить метод прямого счета дрожжей.

Задания:

1. Описать культуральные признаки плесневых грибов, рассмотреть их под микроскопом, зарисовать плодоносящие нити, обозначив все их детали.
2. Ознакомиться с описанием родов плесневых грибов, определить самостоятельно род неизвестного гриба.
3. С помощью камеры Горяева определить количество дрожжевых клеток в 1 мл жидкости.
4. Оформить отчет по лабораторной работе в виде таблицы, сделать соответствующие выводы

Содержание и оформление отчета о работе:

Таблица 3 – Результаты микроскопирования бактериальных препаратов

Родовое название гриба	Культуральные признаки	Вид под микроскопом (зарисовка, описание)

Таблица 4 – Результаты изучения дрожжевых грибов

Родовое название гриба	Культуральные признаки	Вид под микроскопом (зарисовка, описание)

Вопросы для самоконтроля:

1. Каково строение бактериальной клетки?
2. Какие препараты для микроскопирования применяются в микробиологии?
3. Какова цель приготовления фиксированного мазка? Способы приготовления.
4. Какова сущность и техника окраски препаратов по Граму?
5. В чем заключается техника окраски спор?
6. Назовите характерные признаки клеток эукариотов.

7. Какие способы размножения имеют несовершенные грибы?
8. В какой фазе размножения бактериальной популяции все клетки находятся в соответствии активного деления?
9. Какие бактерии окрашиваются по Граму фиолетовым красителем (генцианвиолетом) и не обесцвечиваются спиртом или ацетоном?
10. Чему равно увеличение микроскопа, если при работе применяют окуляр 15 х, объектив 40 х?
11. Чем отличаются дрожжевые клетки от бактериальных?
12. Назвать отрасли пищевой промышленности, в которых используются дрожжи.

#### **Лабораторная работа №4 (4 часов)**

**Тема: «Специальная микробиология. Изучение особенностей микробиологической оценки качества молока и кисломолочных продуктов»**

Цель: определение доброкачественности молока и молочных продуктов по микробиологическим критериям.

Задания:

1. Освоить методику постановки редуктазной (резазуриновой) пробы для определения свежести молока и количества микроорганизмов в одном миллилитре молока.
2. Освоить методику определения коли-титра сырого молока и сливок.
3. Определить соответствие микрофлоры кисломолочных продуктов микрофлоре закваски.

Материалы и оборудование:

1. Образцы молока и кисломолочных продуктов различной степени свежести.
2. Набор стерильных инструментов (скальпели или ножницы, пинцеты, шпатели металлические).

3. Бактериологическая петля.
4. Краски и реактивы для окраски мазков по Граму.
5. Флакон с водой.
6. Фильтрованная бумага.
7. Предметные стекла.
8. Полоскательница с мостиком.
9. Спиртовка.
10. Чашки Петри.
11. Среды Гисса.
12. Реактивы для определения биохимической активности микроорганизмов.
13. Пробирки с водой, физ. р-ром, МПБ.
14. Чашки Петри.
15. МПА, МПБ.
16. Набор специальных сред для БГКП, сальмонелл, стафилококков и т.п., кроличья плазма.
17. Пипетки, спиртовки, фильтрованная бумага.

Ход работы:

1. Определение количества микробов в молоке косвенным методом. Редуктазная проба.

Редуктаза – фермент микроорганизмов, который обладает способностью обесцвечивать метиленовую синьку. На этом свойстве фермента и основано его определение в молоке. Чем больше микробов содержится в молоке, тем больше там редуктазы и, следовательно, быстрее обесцветится метиленовая синька, добавленная к молоку.

Редуктазная проба позволяет лишь приблизительно определить количество микробов в молоке.

Постановка опыта: В большие пробирки наливают по 1 мл рабочего раствора метиленовой сини и по 20 мл исследуемого молока. Пробирки закрывают резиновыми пробками, перемешивают путем медленного

переворачивания пробирок и ставят на водяную баню при 38–40°C. Изменение окраски в молоке учитывают через 20 мин, 2ч и 5,5ч. В зависимости от времени обесцвечивания метиленовой сини молоко разделяют на 4 класса. Данные представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Оценка качества молока

Класс	Оценка качества молока	Скорость обесцвечивания краски	Приблизительное содержание бактерий в 1 мл молока
4	Очень плохое	Менее 20 мин	Свыше 20 млн
3	Плохое	От 20 мин до 2 ч	От 4 до 20 млн
2	Удовлетворительно	От 2 до 5,5 ч	От 500 тыс до 4 млн
1	Хорошее	Более 5,5 ч	Менее 500 тыс

Проба с резазурином. При помощи резазурина определяют не только число микробов, но и лейкоциты в молоке.

Приготовление рабочего раствора: вначале готовят основной раствор: 50 мг резазурина растворяют в 100 мл прокипяченной и охлажденной дистиллированной воды. Рабочий раствор готовят из основного путем разбавления его прокипяченной и охлажденной дистиллированной водой в соотношении 1:10. В таком растворе содержится 0,005% резазурина.

Постановка опыта: В стерильные пробирки наливают 10 мл исследуемого молока и 1 мл рабочего раствора резазурина. Пробирки зарывают чистыми резиновыми пробками и смешивают содержимое путем медленного переворачивания. После этого их помещают в водяную баню при 38С.

Учет результатов проводят через 20 мин и 1 ч. Через 20 мин пробирки с обесцвеченным молоком удаляют, а остальные один раз переворачивают и снова ставят на водяную баню. Качество молока определяют по его обесцвечиванию и окраске с учетом времени.

## 2. Определение коли-титра сырого молока и сливок.

Коли–титром называют наименьшее количество исследуемого продукта, в котором устанавливается наличие бактерий из группы кишечной палочки.

Коли–титр характеризует санитарно–гигиенический режим получения и обработки молока и условия содержания лактирующих коров.

В сыром молоке и сливках определяют бродильный титр. Коли–титр определяют в три этапа:

1. Бродильная проба: посев на среду Кесслера.

2. Пересев со среды Кесслера на среду Эндо.

3. Пересев со среды Эндо на среду Симмонса или Козера. Для определения коли–титра засевают испытуемое молоко в шесть пробирок: в три по 1 мл и в три по 0,1 мл. После инкубации в термостате при температуре 43–45С в течение 18–24 ч, посеvy просматривают и устанавливают бродильный титр сырого молока. Появление газа в пробирках свидетельствует о возможном загрязнении продукта кишечной палочкой.

Для подтверждения наличия кишечной палочки проводят пересев из пробирок , в которых обнаружено газообразование на среду Эндо. При росте на среде Эндо типичных для кишечной палочки колоний, из них готовят мазки и окрашивают по Граму. При обнаружении грамтрицательных палочек проводят пересев на среду Симмонса для дифференциации родов Эшерихиа, Цитробактер и Энтеробактер.

4. Определить соответствие микрофлоры кисломолочных продуктов микрофлоре закваски. Приготовление мазков из образцов кисломолочных продуктов. Окраска их по Граму. Сопоставление с типичной микрофлорой для кисломолочных продуктов.

Вопросы для самоконтроля:

1. Особенности санитарно–микробиологических исследований молока и кисломолочных продуктов в соответствии с НД РФ, ТС.

2. Бактериологическое исследование непастеризованного

заготавливаемого молока – постановка редуцтазной пробы с метиленовым голубым. Микробиологический контроль стерилизованного молока (определение вегетативных клеток и спор мезофильных микроорганизмов).

3. Определение группы санитарно-показательных микроорганизмов. Санитарно–микробиологическое исследование молока и кисломолочных продуктов (определение МАФАНМ в КОЕ, его особенности, исследование на БГКП).

### **Лабораторная работа №6 (4 часов)**

**Тема: «Специальная микробиология. Изучение особенностей микробиологической оценки качества мяса и продуктов его переработки»**

Цель: Усвоить методы микробиологической оценки мяса и продуктов его переработки.

Задачи:

1. Дать оценку свежести мяса путем микроскопии (ГОСТ 23392-78).
2. Провести микробиологическое исследование свежего мяса.

Материалы и оборудование:

1. Образцы мяса различной степени свежести.
2. Набор стерильных инструментов (скальпели или ножницы, пинцеты, шпатели металлические).
3. Бактериологическая петля.
4. Краски и реактивы для окраски мазков по Граму.
5. Флакон с водой.
6. Фильтрованная бумага.
7. Предметные стекла.
8. Полоскательница с мостиком.
9. Спиртовка.
10. Чашки Петри.
11. Среды Гисса.

12. Реактивы для определения биохимической активности микроорганизмов.

13. Пробирки с водой, физ. р-ром, МПБ.

14. Чашки Петри.

15. МПА, МПБ.

16. Набор специальных сред для БГКП, сальмонелл, стафилококков и т.п., кроличья плазма.

17. Пипетки, спиртовки, фильтрованная бумага.

#### Ход работы:

1. *Оценка свежести мяса путем микроскопии (ГОСТ 23392-78). Готовят мазки – отпечатки стандартным способом, красят по методу Грама. Оценивают по ГОСТу.*

Микробиологическое исследование мяса начинают с микроскопии мазков–отпечатков.

Из середины исследуемой пробы после обработки горящим спиртовым тампоном вырезают стерильными ножницами кусочек материала, захватывают его стерильным пинцетом и прикладывают к поверхности стерильного предметного стекла. Окрашивают по Граму и проводят оценку в соответствии с ГОСТом.

Оценка свежести мяса:

1. Микрофлора не обнаружена или в поле зрения менее 10 бактериальных клеток. Следов распада мышечной ткани нет. (Мясо свежее).

2. В поле зрения не более 30 бактериальных клеток. Есть признаки распада мышечной ткани (ядра мышечных волокон в состоянии распада, исчерченность волокон слабо различима). (Мясо сомнительной свежести).

3. В поле зрения более 30 бактериальных клеток. Значительный распад мышечной ткани (почти полное исчезновение ядер и полное исчезновение исчерченности мышечных волокон). (Мясо несвежее).

**П р и м е ч а н и е.** На одном стекле исследуют 25 полей зрения.

2. *Микробиологическое (бактериологическое) исследование мяса*



При бактериологическом исследовании каждую пробу освобождают от жировой и соединительной тканей, погружают в спирт, затем вырезают стерильными ножницами из глубины различных мест кусочки 2,0x1,5x2,5 см, лимфатические узлы разрезают пополам. Затем все вырезанные кусочки измельчают стерильными ножницами. Для посева составляют пробы по 15 г каждую. Одна проба состоит из кусочков мышц и лимфатических узлов, а другая — из кусочков паренхиматозных органов. Из каждой пробы готовят в стерильной ступке взвесь с содержанием в 1 см<sup>3</sup> 0,5 г продукта.

Для выявления возбудителей зооантропонозов из верхней части надосадочной жидкости пастеровской пипеткой или бактериологической петлей на поверхность МПА в чашки Петри вносят 1...2 капли взвеси, шпателем растирают по поверхности среды по методу Дригальского.

- Определение общей микробной обсемененности – посев 0,1 и 0,01 г продукта методом Коха. Инкубация при 37°С 48 ч.

- Определение БГКП в 1 г продукта – посев 5 см<sup>3</sup> взвеси на среду КОДА. Инкубация при 37°С 18–20 ч.

- Определение протей – посев 0,5 см<sup>3</sup> взвеси по Шукевичу. Инкубация при 37°С 18–24 ч.

- Для выявления БГКП (бактерий группы кишечных палочек) проводят посев аналогичным методом на дифференциально–диагностическую среду Эндо, Плоскирева или Левина.

- Бактерии рода *Salmonella* выявляют путем посева на среду Эндо и одновременно для накопления сальмонелл во флаконы со средой обогащения (Кауфмана, Киллиана и др.).

- Мазок по Граму. Подвижность в раздавленной капле.

- Определение коагулазоположительных стафилококков – посев 0,2 см<sup>3</sup> (разведение взвеси 10<sup>-1</sup>) на ЖСА по Дригальскому. Инкубация 37°С 24 ч.

- Лецитиназная активность на ЖСА.

- Мазок по Граму (рисунок).

- Реакция плазмокоагуляционная активность (посев в цитратной плазме кролика).
- Определение *Clostridium perfringens*. Посев по 1 см<sup>3</sup> разведений взвеси от 10<sup>-1</sup> до 10<sup>-7</sup> в расплавленную и охлажденную среду Вильсона-Блэра. Инкубация при 37°C 24 ч.
- Определение сальмонелл – посев навески продукта 25 г в 100 мл магниевой среды. Инкубация при 37°C 24 ч. Высев на висмутсульфитный агар.
- На присутствие анаэробов мясо исследуют только в том случае, когда есть подозрение на наличие анаэробных инфекций.
- Выделение и идентификация чистой культуры.
- Общий вывод о степени микробного загрязнения и эпидемиологической безопасности продукта.

Вопросы для самоконтроля:

1. Дать оценку свежести мяса путем микроскопии (ГОСТ 23392-78).
2. Провести микробиологическое исследование свежего мяса.
3. Определение и идентификация патогенных микроорганизмов.

**Лабораторная работа №7(4 часов)**

**Тема: «Специальная микробиология. Изучение особенностей микробиологической оценки качества птицы и продуктов ее переработки»**

Цель: усвоить методы микробиологического исследования птицы и продуктов ее переработки.

Задачи:

1. Провести микробиологическое исследование мяса птицы.

2. Изучить микробиологические показатели безопасности птицы и продуктов ее переработки в соответствии с НД РФ (ГОСТы, СанПиН 2.3.2.1280-02 и т.п.).

Материалы и оборудование:

1. Образцы продуктов.
2. Набор стерильных инструментов (скальпели или ножницы, пинцеты, шпатели металлические).
3. Бактериологическая петля.
4. Краски и реактивы для окраски мазков по Граму.
5. Флакон с водой.
6. Фильтрованная бумага.
7. Предметные стекла.
8. Полоскательница с мостиком.
9. Спиртовка.
10. Чашки Петри.
11. Среды Гисса.
12. Реактивы для определения биохимической активности микроорганизмов.
13. Пробирки с водой, физ. р-ром, МПБ.
14. Чашки Петри.
15. МПА, МПБ.
16. Набор специальных сред для БГКП, сальмонелл, стафилококков и т.п., кроличья плазма.
17. Пипетки, спиртовки, фильтрованная бумага.

Исследование мяса птицы и птицепродуктов проводят в соответствии с ГОСТами:

- ГОСТ 26668-85. Продукты пищевые и вкусовые. Методы отбора проб для микробиологических анализов.
- ГОСТ 26669-85. Продукты пищевые и вкусовые. Подготовка проб для микробиологических анализов.

- ГОСТ 26670-91. Продукты пищевые. Методы культивирования микроорганизмов.
- ГОСТ 10444.2-94. Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества *Staphylococcus aureus*.
- ГОСТ 10444.12-85. Продукты пищевые. Методы определения дрожжей и плесневых грибов.
- ГОСТ 10444.15-94. Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных бактерий.
- ГОСТ Р 50480-93. Продукты пищевые. Методы выявления бактерий рода *Salmonella*.
- ГОСТ 29185-91. Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества сульфитредуцирующих клостридий.
- ГОСТ 50474-93. Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества бактерий группы кишечных палочек (колиформных бактерий).
- ГОСТ 29184-91. Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества бактерий семейства *Enterobacteriaceae*.
- ГОСТ 28566-90. Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества энтерококков.

Детальное применение материалов ГОСТов описано в лабораторной работе № 1,2, 3.

Вопросы для самоконтроля:

1. Микробиологические показатели безопасности птицы и продуктов ее переработки в соответствии с НД РФ (ГОСТы, СанПиН 2.3.2. 1280-02 и т.п.).
2. Виды порчи птицы и продуктов ее переработки. Источники контаминации птицы и продуктов ее переработки.
3. Заболевания, передающиеся через птицу и продукты ее переработки.

**Лабораторная работа №8 (4 часов)**

**Тема: «Специальная микробиология. Изучение особенностей микробиологической оценки яиц и яичных продуктов»**

Цель: усвоить методы микробиологической оценки яиц и яичных продуктов.

Задачи:

1. Провести микробиологическое исследование яиц.
2. Провести микробиологическое исследование яичных продуктов.

Материалы и оборудование:

1. Образцы продуктов.
2. Набор стерильных инструментов (скальпели или ножницы, пинцеты, шпатели металлические).
3. Бактериологическая петля.
4. Краски и реактивы для окраски мазков по Граму.
5. Флакон с водой.
6. Фильтрованная бумага.
7. Предметные стекла.
8. Полоскательница с мостиком.
9. Спиртовка.
10. Чашки Петри.
11. Среды Гисса.
12. Реактивы для определения биохимической активности микроорганизмов.
13. Пробирки с водой, физ. р-ром, МПБ.
14. Чашки Петри.
15. МПА, МПБ.
16. Набор специальных сред для БГКП, сальмонелл, стафилококков и т.п., кроличья плазма.
17. Пипетки, спиртовки, фильтрованная бумага.

Ход работы:

Исследование яиц и яичных продуктов проводят в соответствии с ГОСТами:

- ГОСТ 26668-85. Продукты пищевые и вкусовые. Методы отбора проб для микробиологических анализов.
- ГОСТ 26669-85. Продукты пищевые и вкусовые. Подготовка проб для микробиологических анализов.
- ГОСТ 26670-91. Продукты пищевые. Методы культивирования микроорганизмов.
- ГОСТ 10444.2-94. Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества *Staphylococcus aureus*.
- ГОСТ 10444.12-85. Продукты пищевые. Методы определения дрожжей и плесневых грибов.
- ГОСТ 10444.15-94. Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных бактерий.
- ГОСТ Р 50480-93. Продукты пищевые. Методы выявления бактерий рода *Salmonella*.
- ГОСТ 29185-91. Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества сульфитредуцирующих клостридий.
- ГОСТ 50474-93. Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества бактерий группы кишечных палочек (колиформных бактерий).
- ГОСТ 29184-91. Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества бактерий семейства *Enterobacteriaceae*.
- ГОСТ 28566-90. Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества энтерококков.

Детальное применение материалов ГОСТов описано в лабораторной работе № 1,2, 3.

Вопросы для самоконтроля:

1. Микрофлора яиц. Заболевания человека, передающиеся через яйца и яичные продукты.

2. Виды и возбудители порчи яиц. Пороки яиц, возникающие под воздействием плесневых грибов.

3. Особенности микробиологического исследования яиц и яичных продуктов. Микробиологические показатели безопасности яиц и яичных продуктов с НД РФ (ГОСТы, СанПиН 2.3.2. 1280-02 и т.п.).

### **Лабораторная работа №9 (4 часов)**

**Тема: «Специальная микробиология. Изучение особенностей микробиологической оценки качества рыбы и продуктов ее переработки»**

Цель: усвоить методы микробиологической оценки рыбы и продуктов ее переработки.

Задачи: провести микробиологическое исследование рыбы и продуктов ее переработки.

Материалы и оборудование:

1. Образцы продуктов.
2. Набор стерильных инструментов (скальпели или ножницы, пинцеты, шпатели металлические).
3. Бактериологическая петля.
4. Краски и реактивы для окраски мазков по Граму.
5. Флакон с водой.
6. Фильтрованная бумага.
7. Предметные стекла.
8. Полоскательница с мостиком.
9. Спиртовка.
10. Чашки Петри.
11. Среды Гисса.
12. Реактивы для определения биохимической активности микроорганизмов.
13. Пробирки с водой, физ. р-ром, МПБ.

14. Чашки Петри.
15. МПА, МПБ.
16. Набор специальных сред для БГКП, сальмонелл, стафилококков и т.п., кроличья плазма.
17. Пипетки, спиртовки, фильтрованная бумага.

Ход работы:

Исследование рыбы и рыбных продуктов проводят в соответствии с ГОСТами:

- ГОСТ 26668-85. Продукты пищевые и вкусовые. Методы отбора проб для микробиологических анализов.
- ГОСТ 26669-85. Продукты пищевые и вкусовые. Подготовка проб для микробиологических анализов.
- ГОСТ 26670-91. Продукты пищевые. Методы культивирования микроорганизмов.
- ГОСТ 10444.2-94. Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества *Staphylococcus aureus*.
- ГОСТ 10444.12-85. Продукты пищевые. Методы определения дрожжей и плесневых грибов.
- ГОСТ 10444.15-94. Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных бактерий.
- ГОСТ Р 50480-93. Продукты пищевые. Методы выявления бактерий рода *Salmonella*.
- ГОСТ 29185-91. Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества сульфитредуцирующих клостридий.
- ГОСТ 50474-93. Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества бактерий группы кишечных палочек (колиформных бактерий).
- ГОСТ 29184-91. Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества бактерий семейства *Enterobacteriaceae*.



- ГОСТ 28566-90. Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества энтерококков.

Детальное применение материалов ГОСТов описано в лабораторной работе № 1,2, 3.

Вопросы для самоконтроля:

1. Микробиологические показатели безопасности рыбы.
2. Эпидемиологическое значение рыбы и рыбных продуктов.
3. Методы определения микробиологических показателей безопасности в соответствии с НД РФ и ТС.

**Лабораторная работа №10(2 часов)**

**Тема: «Специальная микробиология. Санитарно-микробиологическое исследование мучных и крупных продуктов»**

Цель: усвоить методы микробиологической оценки мучных и крупных продуктов

Задачи: провести микробиологическое исследование мучных и крупных продуктов

Материалы и оборудование:

18. Образцы продуктов.
19. Набор стерильных инструментов (скальпели или ножницы, пинцеты, шпатели металлические).
20. Бактериологическая петля.
21. Краски и реактивы для окраски мазков по Граму.
22. Флакон с водой.
23. Фильтрованная бумага.
24. Предметные стекла.
25. Полоскательница с мостиком.
26. Спиртовка.

27. Чашки Петри.
28. Среды Гисса.
29. Реактивы для определения биохимической активности микроорганизмов.
30. Пробирки с водой, физ. р-ром, МПБ.
31. Чашки Петри.
32. МПА, МПБ.
33. Набор специальных сред для БГКП, сальмонелл, стафилококков и т.п., кроличья плазма.
34. Пипетки, спиртовки, фильтрованная бумага.

Ход работы:

Исследование мучных и крупных продуктов проводят в соответствии с ГОСТами:

- ГОСТ 26668-85. Продукты пищевые и вкусовые. Методы отбора проб для микробиологических анализов.
- ГОСТ 26669-85. Продукты пищевые и вкусовые. Подготовка проб для микробиологических анализов.
- ГОСТ 26670-91. Продукты пищевые. Методы культивирования микроорганизмов.
- ГОСТ 10444.2-94. Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества *Staphylococcus aureus*.
- ГОСТ 10444.12-85. Продукты пищевые. Методы определения дрожжей и плесневых грибов.
- ГОСТ 10444.15-94. Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных бактерий.
- ГОСТ Р 50480-93. Продукты пищевые. Методы выявления бактерий рода *Salmonella*.
- ГОСТ 29185-91. Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества сульфитредуцирующих клостридий.

- ГОСТ 50474-93. Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества бактерий группы кишечных палочек (колиформных бактерий).

- ГОСТ 29184-91. Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества бактерий семейства *Enterobacteriaceae*.

- ГОСТ 28566-90. Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества энтерококков.

Детальное применение материалов ГОСТов описано в лабораторной работе № 1,2, 3.

Вопросы для самоконтроля:

4. Микробиологические показатели безопасности мучных и крупяных продуктов.

5. Эпидемиологическое значение мучных и крупяных продуктов.

6. Методы определения микробиологических показателей безопасности в соответствии с НД РФ и ТС.

### III. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

#### IV.

#### Практические занятия (18 час.)

##### Практическое занятие №1 (4 часа)

**Тема: «Санитарно-эпидемиологическая оценка качества продуктов питания. Занятие с использованием методов активного обучения»**

Форма проведения лекции – круглый стол (МАО)

Цель дискуссии: обсудить со студентами санитарно-эпидемиологическое значение различных групп продуктов питания. Определить продукты, наиболее часто вызывающие заболевания населения при их потреблении.

План занятия:

1. Микробиологическая характеристика мяса. Санитарно-эпидемиологическое значение мясных продуктов
2. Микробиологическая характеристика рыбы. Санитарно-эпидемиологическое значение рыбных изделий.
3. Микробиологическая характеристика молока и молочных продуктов. Санитарно-эпидемиологическое значение молочных продуктов.
4. Микробиологическая характеристика яиц и яичных продуктов. Санитарно-эпидемиологическое значение яичных продуктов.
5. Микробиологическая характеристика зерновых продуктов. Санитарно-эпидемиологическое значение зерновых продуктов.
6. Микробиологическая характеристика плодовоовощной продукции.

Вопросы для самоконтроля:

1. Эпидемиологическое значение и санитарная оценка изделий из субпродуктов.

2. Санитарно–эпидемиологическое значение мяса и мясных продуктов, полученных от животных, больных антропоозоозами.

3. Санитарно–эпидемиологическое значение живой, парной, охлажденной, замороженной, соленой, копченой, вяленой, маринованной и сушеной рыбы.

4. Санитарно-эпидемиологическая характеристика инвазированных личиночной формой гельминтов мяса и рыбы.

5. Эпидемиологическое значение молока, полученного от больных антропоозоозами животных. Способы обезвреживания, порядок реализации.

6. Гигиеническая характеристика яиц и яичных продуктов.

7. Санитарная оценка и условия реализации яичных продуктов на предприятиях общественного питания.

8. Гигиеническая характеристика зерновых продуктов: содержание ядовитых сорных примесей, токсичных веществ, плесневых грибов, обуславливающих микотоксикозы. Допустимые нормы примесей в зерне.

### **Практическое занятие №2 (4 часа)**

**Тема: «Мероприятия по профилактике кишечных инфекций, пищевых отравлений, гельминтозов. Занятие с использованием методов активного обучения»**

Форма проведения – «Круглый стол» (МАО)

Цель дискуссии: обсудить со студентами виды пищевых отравлений, их причины и определить основные факторы, приводящие к их возникновению.

План:

1. Классификация пищевых отравлений.
2. Мероприятия по профилактике пищевых токсикоинфекций на предприятиях общественного питания.

3. Мероприятия по профилактике пищевых интоксикаций на предприятиях общественного питания.

4. Пищевые отравления небактериального происхождения.

5. Гельминтозы и их профилактика.

Вопросы для самоконтроля:

1. Классификация пищевых отравлений.

2. Профилактика стафилококковой токсикоинфекции.

3. Профилактика сальмонеллеза

4. Профилактика ботулизма.

5. Профилактика пищевого отравления, вызванного *Escherichiacoli*.

6. Отравления ядовитыми грибами.

7. Отравления вызванные ядовитыми растениями.

8. Микотоксикозы.

9. Отравления ядовитыми внутренними органами и тканями рыб и животных.

10. Отравления примесями солей тяжелых металлов.

11. Отравления ядохимикатами.

12. Классификация паразитарных инфекций.

13. Общая характеристика гельминтозов, их биологическая особенность, цикл развития.

14. Профилактика гельминтозов.

### **Практическое занятие №3 (4 часа)**

#### **Тема: «Гигиеническая оценка качества продуктов»**

Форма проведения занятия – «Круглый стол» (МАО)

Цель дискуссии: обсудить со студентами гигиенические характеристики различных групп продуктов питания и определить продукты, наиболее часто вызывающие заболевания населения при их потреблении.

План лекции:

7. Гигиеническая характеристика мяса и мясных продуктов.
8. Гигиеническая характеристика рыбы и рыбных изделий.
9. Гигиеническая характеристика молока и молочных продуктов.
10. Гигиеническая характеристика яиц и яичных продуктов.
11. Гигиеническая характеристика зерновых продуктов.

Вопросы для самоконтроля:

9. Гигиеническая характеристика мяса и мясных продуктов.
10. Эпидемиологическое значение и санитарная оценка изделий из субпродуктов.
11. Санитарная оценка и эпидемиологическое значение мяса и мясных продуктов, полученных от животных, больных антропоозоозами.
12. Гигиеническая характеристика рыбы и рыбных изделий
13. Санитарная оценка живой, парной, охлажденной, замороженной, соленой, копченой, вяленой, маринованной и сушеной рыбы.
14. Санитарно-эпидемиологическая характеристика инвазированных личиночной формой гельминтов мяса и рыбы.
15. Гигиеническая характеристика молока и молочных продуктов.
16. Эпидемиологическое значение молока, полученного от больных антропоозоозами животных. Способы обезвреживания, порядок реализации.
17. Гигиеническая характеристика яиц и яичных продуктов.
18. Санитарная оценка и условия реализации яичных продуктов на предприятиях общественного питания.

Гигиеническая характеристика зерновых продуктов: содержание ядовитых сорных примесей, токсичных веществ, плесневых грибов, обуславливающих микотоксикозы. Допустимые нормы примесей в зерне.

**Практическая работа №4 (6 часов)**

**Тема: «Специальная микробиология. Изучение особенностей микробиологической оценки качества молока и кисломолочных продуктов». Занятие проводится с использованием методов активного обучения**

Методическая цель занятия: интенсификация деятельности студентов с использованием принципов игры, соперничества и сотрудничества.

Задачи:

1) *обучающие:* провести промежуточный контроль степени усвоения знаний раздела;

2) *развивающие:* развитие у студентов умения преодолевать трудности в обучении;

3) *воспитывающие:* воспитание коллективизма, стремления к достижению цели, к победе.

Тип занятия: систематизация знаний раздела.

Методы обучения: репродуктивный, частично-поисковый.

Ход занятия:

### **I Орг момент**

**Вступительное слово преподавателя:** *На практических занятиях мы с вами познакомились с возбудителями молочнокислого брожения. Рассмотрели представителей как гомоферментативных так и гетероферментативных процессов. Познакомились с разнообразием заквасочной микрофлоры, применяемой в биотехнологии кисломолочных продуктов. На сегодняшнем занятии мы попытаемся вспомнить, повторить изученный материал, еще раз систематизировать разнообразные сведения о микроорганизмах, применяемых при изготовлении кисломолочных продуктов. Проведем это мы с вами в форме игры – соревнования. Ваша группа разделена на три команды, каждая из которых будет участвовать в разнообразных конкурсах. Цель игры – устранить существующие пробелы в усвоенных вами знаниях по данной теме.*



*Прежде чем начать наш конкурс, разрешите представить наше жюри.*

*А сейчас давайте приступим к конкурсной программе.*

## **II Конкурсная программа**

### **Конкурс №1 «Представление команд»**

Каждая из трех команд представляет свое название, девиз, эмблему.

Максимальный балл – 3.

### **Конкурс №2 «Разминка»**

За 1 минуту команда вспоминает термины, относящиеся к теме «Микробиология молока, кисломолочных продуктов, закваски». Затем выходят по одному представителю от каждой команды и по очереди называют эти термины. Выигрывает тот, кто назвал последний термин.

Максимальный балл – 3.

### **Конкурс №3 «Определи возбудителя молочнокислого брожения по описанию»**

Каждой команде по очереди зачитываются 5 подсказок по одной из трех групп микроорганизмов. Чем быстрее будет дано название загаданных организмов, тем больший балл зарабатывает команда.

Максимальный балл – 3.

1. Клетки этих организмов не имеют оформленного ядра.  
2. Эти организмы округлой формы, соединенные попарно или короткими цепочками.

3. Диаметр этих организмов от 0,4 до 10 мкм

4. Это мезофилы (температура развития 30-35<sup>0</sup>С).

5. Некоторые расы способны образовывать антибиотик низин

(Молочнокислый стрептококк)

1. Это крупная палочка, образующая длинные цепочки.

2. Размер бактерии от 1 до 8 мкм.

3. Это термофил (оптимальная температура роста 40-45<sup>0</sup>С).

4. Это активный кислотообразователь, способен в молоке накапливать до 2,5-3,5% молочной кислоты.

5. Используется при изготовлении кумыса, южной простокваши.

(Болгарская палочка)

1. Это микроорганизм, имеющий сферические клетки, образующие длинные цепочки.

2. Микроорганизм неподвижен, Грам «+»

3. Это мезофил, не активный кислотообразователь.

4. Некоторые штаммы этого микроорганизма способны вырабатывать антибиотик диплококцин.

5. Применяется в заквасках вместе с молочнокислым стрептококком.

(Сливочный стрептококк)

#### **Конкурс №4«Из большого – малое»**

Вызываются по одному представителю от каждой команды. Перед ними – слово «Простокваша». Подумав одну минуту, каждый по очереди должен назвать как можно больше новых слов.

Максимальный балл – 3.

#### **Конкурс №5«Терминологический»**

Каждая группа должна представить точное определение понятий:

- спиртовое брожение (процесс превращения сахара микроорганизмами в этиловый спирт и углекислый газ)

- молочнокислое брожение(превращение сахара молочнокислыми бактериями с образованием молочной кислоты)

- гомоферментативные бактерии (бактерии, образующие в основном молочную кислоту и очень мало побочных продуктов)

- гетероферментативные бактерии (бактерии, которые наряду с молочной кислотой образуют значительное количество других веществ: этиловый спирт, углекислый газ и т.д.)

- анаэробы (организмы, живущие в среде, лишенной кислорода)

- пастеризация (нагревание продукта до 63–90°С с целью уничтожения большинства микробов)

Максимальный балл – 6.

### **Конкурс №6 «Найди ошибку в тексте»**

Каждой команде зачитывается текст. После прослушивания учащиеся 1 минуту совещаются, а затем должны назвать ошибки, которые по их мнению были допущены в тексте.

Задание:

Молоко является прекрасной средой для развития микроорганизмов, которые попадают в него с вымени и шерсти животных, с рук доярок, подстилки скотного двора, инвентаря. В 1 мл молока обнаруживают несколько миллиардов микробов (правильно – несколько сотен тысяч). Охлаждение молока до +3°С предотвращает дальнейшее развитие микробов в течение 2–30 часов. Затем наступает быстрое развитие всех микробов с преобладанием патогенных (правильно – молочнокислых). Молоко прокисает, создаются благоприятные условия для развития плесневых грибов, а затем гнилостных микробов. В молоко могут попадать болезнетворные микробы – возбудители дизентерии, брюшного тифа, бруцеллеза, туберкулеза и др. Поэтому в общественном питании молоко обязательно кипятят. Практически совсем не содержит микробов стерилизованное, т.е. нагретое до 63-90°С молоко (правильно – до 140°С).

Максимальный балл – 3.

### **III Обобщение. Подведение итогов. Награждение победителей**

Таблица 6 – Результаты соревнований

Название конкурса	Название команд, баллы		
1. Представление команд			
2. Разминка			
3. Определи возбудителя молочнокислого брожения по описанию			
4. Из большого – малое			
5. Терминологический			
6. Найди ошибку в тексте			
Общий итог:			



## **V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Пищевая микробиология» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

## VI. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1.	Раздел I Предмет и задачи микробиологии. Основы морфологии микроорганизмов	ПК-9, ПК-18	<p>Знает цели, задачи, методы общей и пищевой микробиологии как науки, значение ее для своей специальности; классификацию микроорганизмов, а также строение и основные методы изучения морфологии</p> <p>Умеет владеть микроскопическими методами исследования: готовить микробиологические препараты, окрашивать их, работать с микроскопом</p> <p>Владеет основными понятиями в области биологии и микробиологии, необходимыми для осмысления биотехнологического производства</p> <p>Умеет владеть бактериологическим методом исследования; оценивать бактерицидное и бактериостатическое действие физических, химических и биологических факторов на микроорганизмы</p> <p>Владеет методами экологического</p>	Коллоквиум, ЛР, ПР, реферат	Зачет; итоговый тест

			обеспечения производства и защиты окружающей среды		
2	Раздел II. Характеристика основных биохимических процессов, вызываемых микроорганизмами. Виды брожения	ПК-9, ПК-10	<p>Знает физиологию, обмен веществ микроорганизмов; основные биохимические процессы, вызываемые микроорганизмами, значение их для специальности; влияние условий окружающей среды на жизнедеятельность микроорганизмов;</p> <p>Умеет владеть бактериологическим методом исследования; оценивать бактерицидное и бактериостатическое действие физических, химических и биологических факторов на микроорганизмы</p> <p>Владеет методами экологического обеспечения производства и защиты окружающей среды</p>	Коллоквиум, ЛР, ПК, реферат	Зачет; итоговый тест
3.	Раздел III. Микробиология пищевого сырья и товаров. Санитарная микробиология	ПК-9, ПК-10	<p>Знает санитарно-гигиенические требования к персоналу, оборудованию, предприятиям, условиям хранения, транспортирования и реализации товаров</p> <p>Умеет оценивать качественную и количественную обсемененность</p>	Коллоквиум, ЛР, ПК, реферат	Зачет; итоговый тест

			<p>микроорганизмами различного сырья;          знать и принимать меры профилактики по загрязнению различного сырья и продуктов микроорганизмами</p> <p>Владеет оценивать перспективность процесса (биотехнологии) с позиции экологической безопасности и эффективности</p>		
4.	Раздел IV. Микробиология, микробиологический контроль качества молока и молочных продуктов	ПК-9, ПК-18	<p>Знает микробиологию молока и молочных продуктов</p> <p>Умеет оценивать качественную и количественную обсемененность микроорганизмами молока и молочных продуктов</p> <p>Владеет способностями выступать с докладами и сообщениями, участвовать в дискуссиях по данному разделу</p>	Коллоквиум, ЛР, ПК, реферат	Зачет; итоговый тест
5.	Раздел V. Микробиология, микробиологический контроль качества мяса и мясных продуктов	ПК-9, ПК-10	<p>Знает микробиологию мяса и мясопродуктов</p> <p>Умеет оценивать качественную и количественную обсемененность микроорганизмами как сырья, так и готовых мясопродуктов.</p> <p>Владеет способностями выступать с докладами и сообщениями,</p>	Коллоквиум, ЛР, ПК, реферат	Зачет; итоговый тест



			участвовать в дискуссиях по данному разделу		
6.	Раздел VI. Микробиология, микробиологический контроль качества яиц, рыбы и яичных продуктов	ПК-9, ПК-18	Знает особенности микробиологии яиц и яичных продуктов Умеет оценивать качественную и количественную обсемененность микроорганизмами яиц Владеет способностями выступать с докладами и сообщениями, участвовать в дискуссиях по данному разделу	Коллоквиум, ЛР, ПК, реферат	Зачет; итоговый тест
7.	Раздел VII. Микробиология, микробиологический контроль качества рыбы и рыбопродуктов	ПК-9, ПК-10, ПК-18	Знает особенности микробиологии рыбы и рыбных продуктов Умеет оценивать качественную и количественную обсемененность микроорганизмами рыбы и рыбопродуктов Владеет способностями выступать с докладами и сообщениями, участвовать в дискуссиях по данному разделу	Коллоквиум, ЛР, ПК, реферат	Зачет; итоговый тест
8.	Раздел VIII. Микробиология, микробиологический контроль качества мучных, крупяных продуктов, кондитерских изделий и вкусовых продуктов	ПК-9	Знает особенности микробиологии мучных, крупяных продуктов, кондитерских изделий и вкусовых продуктов Умеет оценивать качественную и количественную обсемененность микроорганизмами мучных, крупяных	Коллоквиум, ЛР, ПК, реферат	Зачет; итоговый тест

			продуктов, кондитерских изделий и вкусовых продуктов		
			Владеет способностями выступать с докладами и сообщениями, участвовать в дискуссиях по данному разделу		
9.	Раздел IX. Микробиология и микробиологический контроль качества плодов, овощей, грибов и продуктов их переработки. Микробиология консервов	ПК-9	Знает особенности микробиологии плодов, овощей, грибов и консервов Умеет оценивать качественную и количественную обсемененность микроорганизмами плодов, овощей, грибов и консервов Владеет способностями выступать с докладами и сообщениями, участвовать в дискуссиях по данному разделу	Коллоквиум, ЛР, ПК, реферат	Зачет; итоговый тест

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

## VII. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература:

1. Сидоренко, О.Д. Микробиология: учебник для вузов / О.Д. Сидоренко, Е.Г. Борисенко. – Москва: Инфра-М, 2016. – 286 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:809012&theme=FEFU>
2. Нетрусов, А.И. Экология микроорганизмов: учебник для бакалавров по биологическим специальностям // А.И. Нетрусов, В.М. Горленко. – Москва: «Юрайт», 2016. – 267 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:820092&theme=FEFU>
3. Ксенофонтов, Б.С. Основы микробиологии и экологической биотехнологии: учебное пособие для вузов / Б.С. Ксенофонтов. – Москва: Инфра-М, 2015. – 220 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:795548&theme=FEFU>
4. Кожевникова О.Н. Микробиология мяса и мясных продуктов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Кожевникова О.Н., Стаценко Е.Н. — Электрон.текстовые данные.— Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2016.— 196 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66081.html>.— ЭБС «IPRbooks»
5. Рябцева С.А. Общая биология и микробиология. Часть 1. Общая биология [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Рябцева С.А.— Электрон.текстовые данные.— Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2016.— 149 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66069.html>.— ЭБС «IPRbooks»
6. Микробиология с основами биотехнологии (теория и практика) [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Г.П. Шуваева [и др.].— Электрон.текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный

университет инженерных технологий, 2017.— 316 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70810.html>. — ЭБС «IPRbooks»

7. Кузнецова Е.А. Микробиология. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Кузнецова Е.А., Князев А.А.— Электрон.текстовые данные.— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017.— 88 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79327.html>.— ЭБС «IPRbooks»

### **Дополнительная литература:**

1. Микробиология: Учебник для агротехнологов / О.Д. Сидоренко, Е.Г. Борисенко, А.А. Ванькова, Л.И. Войно. - М.: ИНФРА-М, 2005. - 287 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 5-16-002422-0 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/95840>

2. Петухова Е.В. Микробиология пищевых производств [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Петухова Е.В., Крыницкая А.Ю., Ржечицкая Л.Э.— Электрон.текстовые данные.— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2008.— 150 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62496.html>.— ЭБС «IPRbooks»

3. Алёхина Г.П. Микробиология с основами вирусологии [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным занятиям/ Алёхина Г.П.— Электрон.текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2003.— 73 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51569.html>.— ЭБС «IPRbooks»

4. Санитарная микробиология[Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.А. Ожередова, А.Ф. Дмитриев, В.Ю. Морозов и др. - Ставрополь: АГРУС, 2014. - 180 с. - ISBN 978-5-9596-0993-1. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/514612>

5. Санитарная микробиология [Электронный ресурс]: учебное пособие/ М.Н. Веревкина [и др.].— Электрон.текстовые данные.—

Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, АГРУС, 2014.— 180 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47346.html>.— ЭБС «IPRbooks»

6. Шагинурова Г.И. Техническая микробиология [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Шагинурова Г.И., Перушкина Е.В., Ипполитов К.Г.— Электрон.текстовые данные.— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2010.— 122 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63485.html>.— ЭБС «IPRbooks»

7. Киркимбаева Ж.С. Частная микробиология [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Киркимбаева Ж.С.— Электрон.текстовые данные.— Алматы: Нур-Принт, 2014.— 274 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67175.html>.— ЭБС «IPRbooks»

8. Микробиология с микробиологическими исследованиями/ Павлович С.А. - Мн.:Вышэйшая школа, 2009. - 502 с.: ISBN 978-985-06-1498-8 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/505686>

9. Красникова, Л.В. Микробиология молока и молочных продуктов: Лабораторный практикум [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Л.В. Красникова, П.И. Гунькова, В.В. Маркелова. — Электрон.дан. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2013. — 85 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/70921>. — Загл. с экрана.

10. Общая санитарная микробиология. Ч. 1 [Электронный ресурс] : учеб.пособие / Л.А. Литвина; Новосиб. гос. аграр. ун-т; сост. Л.А. Литвина. – Новосибирск: НГАУ, 2014. – 111 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=516016> - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/516016>

11. Санитарная микробиология пищевых продуктов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р.Г. Госманов [и др.]. — Электрон.дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 560 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/58164>. — Загл. с экрана.

12. Еремина, И.А. Пищевая микробиология: лабораторный практикум [Электронный ресурс] / И.А. Еремина, И.В. Долголюк. — Электрон.дан. — Кемерово :КемГУ, 2016. — 139 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/99566>. — Загл. с экрана.

13. Долганова, Н.В. Микробиология рыбы и рыбных продуктов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.В. Долганова, Е.В. Першина, З.К. Хасанова. — Электрон.дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 288 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4226>. — Загл. с экрана.

14. Микробиология продуктов животноводства (практическое руководство): Учебное пособие/О.Д.Сидоренко - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 172 с.: 60x88 1/16. - (Высшее образование:Бакалавриат) (Обложка) ISBN 978-5-16-010033-3 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/467210>

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Научная электронная библиотека - <http://elibrary.ru>
2. Электронная библиотека диссертаций РГБ - <http://diss.rsl.ru/>
3. Информационно-поисковая система Федерального института промышленной собственности (ФИПС ) - <http://new.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema/>
4. Патентная база Espacenet - <https://ru.espacenet.com/>
5. База патентов Всемирной организации интеллектуальной собственности (ВОИС) PATENTSCOPE - <https://patentscope.wipo.int/search/ru/search.jsf>
6. ГОСТ ЭКСПЕРТ - <http://gostexpert.ru/>

### **Локальные сетевые ресурсы**

1. Система нормативно-технической документации «Техэксперт»
2. СПС «Консультант Плюс» (профиль: Универсальный)
3. Стандарты ISO 10303



## **VII. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

Лицензионное программное обеспечения, установленное на ПК в Школе биомедицины и используемое в рамках освоения дисциплины:

Наименование программного комплекса	Версия	Назначение
Windows Seven Enterprise	SP3x64	Операционная система
Eset NOD32 Antivirus	4.2.76.1	Средство обнаружения вредоносных программ
Microsoft Office 2010 профессиональный плюс	14.0.6029.1000	Офисный пакет
Microsoft Office профессиональный плюс 2013	15.0.4420.1017	Офисный пакет
7-Zip	9.20.00.0	Обучающий комплекс программ
Abbyy Fine Reader 11	11.0.460	Обучающий комплекс программ
Coogle Chrome	42.0.2311.90	Браузер для работы в среде WWW

## **VIII. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Теоретическая часть дисциплины «Пищевая микробиология» раскрывается на лекционных занятиях, так как лекция является основной формой обучения, где преподавателем даются основные понятия дисциплины.

Последовательность изложения материала на лекционных занятиях, направлена на формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала при самостоятельной работе.

В ходе лабораторных занятий бакалавр выполняет комплекс заданий, позволяющий закрепить лекционный материал по изучаемой теме, получить



основные навыки в области пищевой микробиологии, необходимыми для осмысления биотехнологического производства.

Активному закреплению теоретических знаний дисциплины способствует обсуждение проблемных аспектов её в форме семинарских занятий с подготовкой докладов и сообщений, проведение дискуссий и занятий с применением методов активного обучения. При этом происходит развитие навыков самостоятельной исследовательской деятельности в процессе работы с научной литературой, периодическими изданиями, формирование умения аргументированно отстаивать свою точку зрения, слушать других, отвечать на вопросы, вести дискуссию.

При написании рефератов рекомендуется самостоятельно найти литературу к нему. В реферате раскрывается содержание исследуемой проблемы. Работа над рефератом помогает углубить понимание отдельных вопросов курса, формировать и отстаивать свою точку зрения, приобретать и совершенствовать навыки самостоятельной творческой работы, вести активную познавательную работу.

Основные виды самостоятельной работы бакалавров – это работа с литературными источниками и методическими рекомендациями по составлению суточных рационов питания, интернет–ресурсами для более глубокого ознакомления с отдельными проблемами физиологии питания. Результаты работы оформляются в виде рефератов или докладов с последующим обсуждением. Темы рефератов соответствуют основным разделам курса.

Для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации проводится несколько устных опросов, тест-контрольных работ и коллоквиумов.

## **IX. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Материально-техническое обеспечение реализации дисциплины включает в себя аудитории для проведения лекций и лабораторных занятий, оборудованных мультимедийным обеспечением и соответствующие санитарным нормам и правилам.

Мультимедийная аудитория г .Владивосток, о.Русский п Аякс д.10, Корпус 25.1, ауд. М312, Площадь 96.4 м<sup>2</sup>

Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK с Источником бесперебойного питания Powercom SKP-1000A; Экран с электроприводом 236\*147 см TrimScreenLine; Проектор DLP, 3000 ANSI Lm, WXGA 1280x800, 2000:1 EW330U Mitsubishi; Подсистема специализированных креплений оборудования CORSA-2007 Tuarex; Подсистема видеокмутации: матричный коммутатор DVI DXP 44 DVI ProExtron; удлинитель DVI по витой паре DVI 201 Tx/RxExtron; Подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; акустическая система для потолочного монтажа SI ЗСТ LP Extron; Микрофонная петличная радиосистема УВЧ диапазона Sennheiser EW 122 G3 в составе беспроводного микрофона и приемника; цифровой аудиопроцессор DMP 44 LC Extron; Сетевой контроллер управления Extron IPL T S4; беспроводные ЛВС для обучающихся обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS).

Для самостоятельной работы бакалавров могут использоваться следующие помещения: Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10).

Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW,GigEth,Wi-Fi,BT, uskbd/mse,Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit),1-1-1 Wty Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек. Рабочие места для людей с

ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеоувеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками.

Для проведения практических и лабораторных занятий используется Лаборатория проблем качества и безопасности пищевых продуктов г. Владивосток, о. Русский п. Аякс д.10, Корпус 25.1, аудитория 425:

Аналитическое и технологическое оборудование (М425):

Термостат водяной Т-250; Микроскоп монокулярный. Камера для микроскопа, Стерилизатор ГП-80 СПУ, Холодильник «Океан-4», Весы, Облучатель бактерицидный ОБН 150 2х30 настенный АЗОВ (комплект) 101-230472, Микроскоп Биомед 10 шт., Счетчик колоний микроорганизмов СКМ-1, плита электрическая мечта 111Ч 101-226589; Магнитная мешалка ПЭ-6110 с подогревом.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

---

**ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
по дисциплине «Пищевая микробиология»**

**Направление подготовки 19.03.01 «Биотехнология»  
профиль «Биотехнология»  
Форма подготовки очная**

**Владивосток  
2018**

## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	25.09.2017 29.10.2017 26.11.2017 17.12.2017	Подготовка рефератов	16	Зачет
2	24.12.2017	Подготовка презентации	10	Зачет
3	18.09.2017 22.10.2017 19.11.2017 10.12.2017	Подготовка к коллоквиуму	5	Зачет
4	12.11.2017	Подготовка к зачету, решение ситуационных задач	5	Зачет

Самостоятельная работа студентов состоит из подготовки к практическим занятиям, работы над рекомендованной литературой, написания докладов по теме семинарского занятия, подготовки презентаций.

Преподаватель предлагает каждому студенту индивидуальные и дифференцированные задания. Некоторые из них могут осуществляться в группе (например, подготовка доклада и презентации по одной теме могут делать несколько студентов с разделением своих обязанностей – один готовит научно-теоретическую часть, а второй проводит анализ практики).

### Задания для самостоятельного выполнения

1. Для решения ситуационных задач каждый студент должен провести анализ литературы по изучаемой дисциплине. По проработанному материалу должна быть подготовлена и представлена на обсуждение информация.

2. Написание реферата по теме, предложенной преподавателем или самостоятельно выбранной студентом и согласованной с преподавателем.

3. Подготовка презентаций с использованием мультимедийного оборудования.

### **Ситуационные задачи для самостоятельного решения**

#### **Задача 1**

Перед Вами поставлена задача провести контроль в столовой на фекальное загрязнение. Какой микроорганизм Вы будете определять и с помощью какого метода?

#### **Задача 2**

В порядке текущего санитарного надзора Вы собираетесь проконтролировать соблюдение противоэпидемического режима в столовой, бактериального загрязнения оборудования. Что для этого необходимо?

#### **Задача 3**

Есть подозрения, что персонал пищеблока не соблюдает правил личной гигиены. Как это проверить бактериологическим методом? Что для этого потребуется?

#### **Задача 4**

В ресторане предстоит проверить качество текущей дезинфекции. Каким методом Вы воспользуетесь? Что для этого потребуется?

#### **Задача 5**

При исследовании смыва с разделочной доски пищеблока после инкубации в термостате среда Кесслер помутнела. Ваши дальнейшие действия. Ход анализа.

#### **Задача 6**

При исследовании смыва с оборудования кафе-бара после инкубации в термостате солевой бульон помутнел. Ваши дальнейшие действия. Ход анализа.

#### **Задача 7**

Вам необходимо получить количественную характеристику степени микробной обсемененности поверхности. Какие методы более точны и удобны для этой цели?

#### **Задача 8**

Вам поручено взять смыв с разделочной доски для обнаружения фекального загрязнения. Опишите последовательность Ваших действий.

#### **Задача 9**

Вам поручено взять смыв со столов кафе-бара для обнаружения стафилококков. Опишите последовательность Ваших действий.

#### **Задача 10**

Какие питательные среды Вам потребуются при исследовании смывов с рук на кишечные палочки у работников продовольственного магазина?

#### **Задача 11**

На желточно-солевом агаре исследовании смывы с оборудования столовой обнаружены лецитовителлазоположительные колонии. Ваши дальнейшие действия.

#### **Задача 12**

В лабораторию поступила проба мяса для определения его свежести. Каким методом воспользуетесь? Каким документом регламентируется ход исследования?

#### **Задача 13**

При микробиологическом исследовании мяса в поле зрения наблюдается 58 микробных клеток, мышечные волокна утратили поперечную исчерченность. Оцените свежесть мяса.

#### **Задача 14**

При микроскопическом исследовании мяса в поле зрения наблюдается 28 микробных клеток. Исчерченность мышечных волокон практически утрачена. Оцените свежесть мяса.

#### **Задача 15**

В лабораторию поступила проба колбасы. Какие санитарно-бактериологические критерии необходимо использовать для ее оценки?

### **Задача 16**

На среду КОДА было засеяно 5 мл болтушки, приготовленной из колбасы. Через сутки инкубации в термостате цвет среды синий. Оцените результат.

### **Задача 17**

Вам необходимо подготовить пробу винегрета к бактериологическому исследованию. Как это сделать?

### **Задача 18**

Проба колбасы взята в стерильную посуду и транспортирована в лабораторию. Анализ начат через 6 ч после взятия пробы. При исследовании микробное число продукта составило  $5 \cdot 10^4$ , не обнаружены БГКП, сальмонеллы, протей, клостридий. Можно ли судить о качестве продукта при данных условиях анализа?

### **Задача 19**

При бактериологическом исследовании жареной рыбы сальмонеллы не обнаружены в 10 г продукта. Правильно ли ведется исследование?

### **Задача 20**

При санитарной экспертизе сырого мяса, вызвавшего сомнения по органолептическим показателям, бактериоскопическим методом в мазках-отпечатках из глубины мышечной ткани обнаружено до 30 кокков и единичные грамположительные палочки в одном поле зрения. Какова степень свежести мяса?

### **Задача 21**

При бактериологическом анализе проб котлет мясных рубленых установлено, что микробное число составляет  $10^5$ , БГКП в 1 г продукта отсутствуют. Как оценить выявленную микробную обсемененность



продукта? Все ли рекомендуемые для оценки бактериологические показатели исследованы?

### **Задача 22**

В винегрете из вареных овощей выявлена общая бактериальная обсемененность менее  $10^3$  кл/г, коагулазоположительные стафилококки обнаружены в 1г продукта, сальмонеллы отсутствуют. Соответствуют ли результаты исследования нормативам? Какие условия могли способствовать загрязнению блюда стафилококками?

### **Задача 23**

В лабораторию для исследования на соответствие ГОСТу поступили рыбные консервы. При визуальном осмотре банок выявлен бомбаж. Ваши действия.

### **Задача 24**

В лабораторию для исследования на соответствие ГОСТу поступили овощные консервы. При визуальном осмотре деформаций, ржавчины, подтеков не выявлено. Проба на герметичность ставилась с помощью анаэроостата. После вскрытия прибора на фильтрованной бумаге, в которую были завернуты банки, обнаружены следы томатного соуса. Ваши действия.

### **Задача 25**

Помощник санитарного врача по гигиене питания направил в бактериологическую лабораторию пресервы – кильки пряного посола в количестве 5 банок. В направлении указано: "Для исследования на промышленную стерильность". В чем заключалась ошибка помощника санитарного врача?

### **Задача 26**

При исследовании мясных консервов на промышленную стерильность обнаружены кишечные палочки. Возможна ли реализация продукта?

### **Задача 27**

При исследовании рыбных консервов на промышленную стерильность обнаружены *Vac. cereus*. Возможна ли реализация продукта?

### **Задача 28**

При исследовании пельменей, взятых с раздачи в столовой, в продукте обнаружены *S. Typhimurium*. Каковы возможные пути инфицирования? Какие исследования могут быть проведены для их выявления? Какой из возможных путей инфицирования наиболее опасен?

### **Задача 29**

В лабораторию для санитарно-бактериологического исследования поступил квас. Какие показатели необходимо определить для его оценки?

### **Задача 30**

В лабораторию поступил для исследования на соответствие стандарту кефир. Какие бактериологические показатели. Вы будите определять?

### **Задача 31**

При исследовании молока цитратнегативные кишечные палочки обнаружены в 2 объемах по 1 мл. Каков коли-титр?

### **Задача 32**

Общее количество бактерий в пастеризованном молоке из фляги 300 000, коли-титр менее 0,3. Соответствует ли оно требованиям стандарта?

### **Задача 33**

Вам предстоит провести санитарно-бактериологическое исследование молока на соответствие стандарту. Какие питательные среды Вы используете для первичного посева?

### **Задача 34**

Общее количество бактерий в пастеризованном бутылочном молоке 25000, коли-литр 3,0. Оцените качество продукта.

### **Задача 35**

Ни в одном из засеянных объемов молока (3 пробирки по 1 мл и 3 пробирки по 0,1 мл) цитратнегативные кишечные палочки не обнаружены. Определите коли-титр.

### **Задача 36**

При определении коли-титра молока на среде Эндо обнаружены лактозопозитивные колонии. Ваши дальнейшие действия.

### **Задача 37**

Вам предстоит провести санитарно-бактериологическое исследование молока и простокваши. Одинаковыми ли будут Ваши действия в том и другом случае?

### **Задача 38**

При постановке реакции нейтрализации ботулотоксина на белых мышах погибли мыши, получившие фильтрат исследуемого материала без сыворотки и с сывороткой. Каковы возможные причины? Ваши действия.

### **Задача 39**

Из рвотных масс больного, из сметаны и творога в столовой, где обедал больной, был выделен коагулазоположительный стафилококк. Оцените полученный результат. Ваши дальнейшие действия.

## **Методические указания к выполнению реферата**

### **Цели и задачи реферата**

Реферат (от лат. *refero* — докладываю, сообщаю) представляет собой краткое изложение проблемы практического или теоретического характера с формулировкой определенных выводов по рассматриваемой теме. Избранная студентом проблема изучается и анализируется на основе одного или нескольких источников. В отличие от курсовой работы, представляющей собой комплексное исследование проблемы, реферат направлен на анализ одной или нескольких научных работ.

*Целями* написания реферата являются:

- развитие у студентов навыков поиска актуальных проблем современного законодательства;
- развитие навыков краткого изложения материала с выделением лишь самых существенных моментов, необходимых для раскрытия сути проблемы;
- развитие навыков анализа изученного материала и формулирования собственных выводов по выбранному вопросу в письменной форме, научным, грамотным языком.

*Задачами* написания реферата являются:

- научить студента максимально верно передать мнения авторов, на основе работ которых студент пишет свой реферат;
- научить студента грамотно излагать свою позицию по анализируемой в реферате проблеме;
- подготовить студента к дальнейшему участию в научно – практических конференциях, семинарах и конкурсах;
- помочь студенту определиться с интересующей его темой, дальнейшее раскрытие которой возможно осуществить при написании курсовой работы или диплома;
- уяснить для себя и изложить причины своего согласия (несогласия) с мнением того или иного автора по данной проблеме.

### **Основные требования к содержанию реферата**

Студент должен использовать только те материалы (научные статьи, монографии, пособия), которые имеют прямое отношение к избранной им теме. Не допускаются отстраненные рассуждения, не связанные с анализируемой проблемой. Содержание реферата должно быть конкретным, исследоваться должна только одна проблема (допускается несколько, только если они взаимосвязаны). Студенту необходимо строго придерживаться логики изложения (начать с определения и анализа понятий, перейти к постановке проблемы, проанализировать пути ее

решения и сделать соответствующие выводы). Реферат должен заканчиваться выведением выводов по теме.

По своей *структуре* реферат состоит из:

1. Титульного листа;

2. Введения, где студент формулирует проблему, подлежащую анализу и исследованию;

3. Основного текста, в котором последовательно раскрывается избранная тема. В отличие от курсовой работы, основной текст реферата предполагает разделение на 2-3 параграфа без выделения глав. При необходимости текст реферата может дополняться иллюстрациями, таблицами, графиками, но ими не следует "перегружать" текст;

4. Заключения, где студент формулирует выводы, сделанные на основе основного текста.

5. Списка использованной литературы. В данном списке называются как те источники, на которые ссылается студент при подготовке реферата, так и иные, которые были изучены им при подготовке реферата.

Объем реферата составляет 10-15 страниц машинописного текста, но в любом случае не должен превышать 15 страниц. Интервал – 1,5, размер шрифта – 14, поля: левое — 3 см, правое — 1,5 см, верхнее и нижнее — 1,5 см. Страницы должны быть пронумерованы. Абзацный отступ от начала строки равен 1,25 см.

### **Порядок сдачи реферата и его оценка**

Рефераты пишутся студентами в течение семестра в сроки, устанавливаемые преподавателем по конкретной дисциплине, докладывается студентом и выносится на обсуждение. Печатный вариант сдается преподавателю, ведущему дисциплину.

По результатам проверки студенту выставляется определенное количество баллов, которое входит в общее количество баллов студента, набранных им в течение семестра. При оценке реферата учитываются соответствие содержания выбранной теме, четкость структуры работы,

умение работать с научной литературой, умение ставить проблему и анализировать ее, умение логически мыслить, владение профессиональной терминологией, грамотность оформления.

### **Рекомендуемая тематика и перечень рефератов:**

1. Общая характеристика микрофлоры пищевых продуктов. Особенности оценки пищевых продуктов по микробиологическим показателям.

2. Санитарная микробиология пищевых продуктов, определение, задачи, методы исследования.

3. Микробиологические показатели безопасности пищевых продуктов. Нормативная документация (НД).

4. Микробиологические показатели безопасности пищевых продуктов питания.

5. Особенности отбора проб пищевых продуктов. Основные цели контроля за микробиологическими показателями безопасности продуктов.

6. Санитарно-показательные микроорганизмы, классификация, практическое значение.

7. МАФАНМ в КОЕ/г (см)<sup>3</sup> – определение, назначение, недостатки и преимущества при исследовании пищевых продуктов.

8. Микробиологическое нормирование молока и молочных продуктов нормативные документы (НД), ГОСТы.

9. Микрофлора сырого молока, фазы развития. Пороки молока бактериального происхождения. Методы контроля и профилактики.

10. Микробиология кисломолочных продуктов. Закваски, их виды. Микробиологические показатели кисломолочных продуктов. Виды пороков микробиологического происхождения. Методы контроля и профилактики.

11. Молоко и молочнокислые продукты – пищевые факторы передачи кишечных инфекций. Заболевания, передающиеся через молоко и молочные продукты (кишечные инфекции, пищевые токсикоинфекции, стафилококковый токсикоз и др.). Меры профилактики.

12. Микробиология мяса и мясных продуктов. Виды порчи, микробиологическая оценка, микробиологические показатели.

13. Микробиология птицы и продукты ее переработки. Микробиологические показатели птицеводческой продукции.

14. Эпидемиологическая роль мяса и мясных продуктов. Заболевания, передающиеся через мясо, мясные продукты и птицеводческую продукцию. Меры профилактики.

15. Микрофлора яиц. Виды и возбудители порчи яиц.

16. Микробиологические показатели яичных продуктов. Определение, значение.

17. Микрофлора свежей рыбы. Виды пороков рыбы. Микробиологические показатели качества рыбы.

18. Особенности санитарно-микробиологических исследований рыбы и рыбопродуктов в соответствии с НД, ГОСТами, СанПиН, ТР ТС.

19. Микробиология муки, хлеба, круп. Виды порчи и болезней хлеба. Микробиологические показатели качества крупяных изделий.

20. Микробиологическое исследование мучных и крупяных продуктов.

21. Микрофлора плодов, овощей, грибов и продуктов их переработки. Микробиологические показатели качества плодоовощной продукции.

22. Эпидемиологическое значение растительных продуктов. Роль и значение микотоксинов. Меры профилактики.

23. Микробиология кондитерских изделий. Особенности санитарно-бактериологических исследований кондитерских изделий. Микробиологические показатели.

24. Микробиология вкусовых продуктов (чай, кофе, поваренная соль, уксус, пряности). Микробиологические показатели.

25. Виды микробиологической порчи консервов, возбудители. Микробиологические исследования консервов. Остаточная микрофлора консервов, ее состав, значение.

26. Микробиология алкогольных и безалкогольных напитков. Микроорганизмы, вызывающие болезни и порчи пива.

27. Микробиологические показатели качества минеральных вод, безалкогольных и слабоалкогольных напитков. Особенности санитарно-бактериологических исследований.

## **Методические рекомендации для подготовки презентаций**

### **Общие требования к презентации**

- Презентация не должна быть меньше 10 слайдов;
- первый лист – это титульный лист, на котором обязательно должны быть представлены: название проекта; фамилия, имя, отчество автора;
- следующим слайдом должно быть содержание, где представлены основные этапы (моменты) презентации; желательно, чтобы из содержания по гиперссылке можно перейти на необходимую страницу и вернуться вновь на содержание;
- дизайн-эргономические требования: сочетаемость цветов, ограниченное количество объектов на слайде, цвет текста;
- последними слайдами презентации должны быть глоссарий и список литературы.

### **Тематика презентаций**

1. Общие и отличительные признаки пищевых инфекций и отравлений.
2. Токсикоинфекции, вызываемые условно-патогенными микроорганизмами.
3. Инфекционные болезни, передающиеся пищевым путем. Классификация пищевых заболеваний, их профилактика.
4. Сальмонеллез, стафилококковые интоксикации, ботулизм. Источники и пути заражения возбудителями токсикоинфекций и интоксикаций пищевых продуктов.
5. Пищевые отравления небактериального происхождения.



6. Небактериальные пищевые отравления. Их классификация. Причины и пути возникновения таких отравлений. Мероприятия по их предупреждению.

7. Гельминтозы и их профилактика. Общая характеристика гельминтозов, их биологическая особенность, цикл развития.

8. Причины возникновения гельминтозов и меры профилактики.

9. Биогельминтозы, их возбудители, цикл развития. Причины заражения человека личиночной формой, гельминтов.

10. Характеристика продуктов в зависимости от пригодности к употреблению. Методы микробиологической оценки пищевых продуктов.

11. Микробиологическая характеристика мяса и мясных продуктов.

12. Микробиологическая характеристика рыбы и рыбных изделий.

13. Микробиологическая характеристика молока и молочных продуктов.

14. Микробиологическая характеристика яиц и яичных продуктов. Условия реализации яичных продуктов на предприятиях общественного питания.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)

---

**ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**по дисциплине «Пищевая микробиология»**

**Направление подготовки 19.03.01 Биотехнология**  
**Профиль «Пищевая биотехнология»**  
**Форма подготовки очная**

**Владивосток**  
**2018**

## Паспорт ФОС

по дисциплине «Пищевая микробиология»

формируются следующие профессиональные компетенции (ПК).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-9	Знает	современные научные данные об основных биохимических процессах в клетке и энергообеспеченности процессов <i>in vivo</i> , о ферментативной кинетике и механизмах регуляции метаболизма; усвоение современных научных данных о молекулярно-биологических основах функционирования клеток, о структуре компартментов прокариотических и эукариотических клеток на надмолекулярном уровне организации, о процессах хранения, передачи и реализации генетической информации, а также наследственности и изменчивости организмов
	Умеет	подбирать условия и проводить выделение и идентификацию групп микроорганизмов
	Владеет	практическими навыками в сфере применения основных процедур работы с объектами биохимии, микробиологии и молекулярной биологии
ПК-10	Знает	основные направления научно-исследовательской деятельности
	Умеет	осуществлять забор материала и методов исследования
	Владеет	методами и технологией для осуществления научно-исследовательской деятельности
ПК-18	Знает	научные основы безопасности пищевых продуктов, представления о микробиологической безопасности сырья, пищевых добавок и готовых пищевых продуктов, применительно к процессам и технологиям пищевых продуктов с учетом специфики направления
	Умеет	использовать в научной деятельности научные основы безопасности пищевых продуктов, определять микробиологическую безопасность сырья, пищевых добавок и готовых пищевых продуктов

	Владеет	методами проведения исследований с использованием теоретических знаний и практических умений в области определения микробиологической безопасности сырья, пищевых добавок и готовых пищевых продуктов
--	---------	---

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1.	Раздел I Предмет и задачи микробиологии. Основы морфологии микроорганизмов	ПК-9	<p>Знает цели, задачи, методы общей и пищевой микробиологии как науки, значение ее для своей специальности; классификацию микроорганизмов, а также строение и основные методы изучения морфологии</p> <p>Умеет владеть микроскопическими методами исследования: готовить микробиологические препараты, окрашивать их, работать с микроскопом</p> <p>Владеет основными понятиями в области биологии и микробиологии, необходимыми для осмысления биотехнологического производства</p> <p>Умеет владеть бактериологическим методом исследования; оценивать бактерицидное и бактериостатическое действие физических, химических и биологических факторов на микроорганизмы</p> <p>Владеет методами экологического обеспечения производства и</p>	Коллоквиум, ЛР, ПК, реферат	Зачет; итоговый тест

			защиты окружающей среды		
2	Раздел II. Характеристика основных биохимических процессов, вызываемых микроорганизмами. Виды брожения	ПК-9, ПК-18	<p>Знает физиологию, обмен веществ микроорганизмов; основные биохимические процессы, вызываемые микроорганизмами, значение их для специальности; влияние условий окружающей среды на жизнедеятельность микроорганизмов;</p> <p>Умеет владеть бактериологическим методом исследования; оценивать бактерицидное и бактериостатическое действие физических, химических и биологических факторов на микроорганизмы</p> <p>Владеет методами экологического обеспечения производства и защиты окружающей среды</p>	Коллоквиум, ЛР, ПК, реферат	Зачет; итоговый тест
3.	Раздел III. Микробиология пищевого сырья и товаров. Санитарная микробиология	ПК-9, ПК-10	<p>Знает санитарно-гигиенические требования к персоналу, оборудованию, предприятиям, условиям хранения, транспортирования и реализации товаров</p> <p>Умеет оценивать качественную и количественную обсемененность микроорганизмами различного сырья;</p>	Коллоквиум, ЛР, ПК, реферат	Зачет; итоговый тест

			<p>знать и принимать меры профилактики по загрязнению различного сырья и продуктов микроорганизмами</p> <p>Владеет оценивать перспективность процесса (биотехнологии) с позиции экологической безопасности и эффективности</p>		
4.	Раздел IV. Микробиология, микробиологический контроль качества молока и молочных продуктов	ПК-9, ПК-18	<p>Знает микробиологию молока и молочных продуктов</p> <p>Умеет оценивать качественную и количественную обсемененность микроорганизмами молока и молочных продуктов</p> <p>Владеет способностями выступать с докладами и сообщениями, участвовать в дискуссиях по данному разделу</p>	Коллоквиум, ЛР, ПК, реферат	Зачет; итоговый тест
5.	Раздел V. Микробиология, микробиологический контроль качества мяса и мясных продуктов	ПК-9	<p>Знает микробиологию мяса и мясопродуктов</p> <p>Умеет оценивать качественную и количественную обсемененность микроорганизмами как сырья, так и готовых мясопродуктов.</p> <p>Владеет способностями выступать с докладами и сообщениями, участвовать в дискуссиях по</p>	Коллоквиум, ЛР, ПК, реферат	Зачет; итоговый тест

			данному разделу		
6.	Раздел VI. Микробиология, микробиологический контроль качества яиц, рыбы и яичных продуктов	ПК-9, ПК-10	Знает особенности микробиологии яиц и яичных продуктов Умеет оценивать качественную и количественную обсемененность микроорганизмами яиц Владеет способностями выступать с докладами и сообщениями, участвовать в дискуссиях по данному разделу	Коллоквиум, ЛР, ПК, реферат	Зачет; итоговый тест
7.	Раздел VII. Микробиология, микробиологический контроль качества рыбы и рыбопродуктов	ПК-9, ПК-10, ПК-18	Знает особенности микробиологии рыбы и рыбных продуктов Умеет оценивать качественную и количественную обсемененность микроорганизмами рыбы и рыбопродуктов Владеет способностями выступать с докладами и сообщениями, участвовать в дискуссиях по данному разделу	Коллоквиум, ЛР, ПК, реферат	Зачет; итоговый тест
8.	Раздел VIII. Микробиология, микробиологический контроль качества мучных, крупяных продуктов, кондитерских изделий и вкусовых продуктов	ПК-9, ПК-10	Знает особенности микробиологии мучных, крупяных продуктов, кондитерских изделий и вкусовых продуктов Умеет оценивать качественную и количественную обсемененность микроорганизмами мучных, крупяных продуктов, кондитерских	Коллоквиум, ЛР, ПК, реферат	Зачет; итоговый тест



			изделий и вкусовых продуктов		
			Владеет способностями выступать с докладами и сообщениями, участвовать в дискуссиях по данному разделу		
<b>9.</b>	Раздел XI. Микробиология и микробиологический контроль качества плодов, овощей, грибов и продуктов их переработки. Микробиология консервов	ПК-9, ПК-10	Знает особенности микробиологии плодов, овощей, грибов и консервов Умеет оценивать качественную и количественную обсемененность микроорганизмами плодов, овощей, грибов и консервов Владеет способностями выступать с докладами и сообщениями, участвовать в дискуссиях по данному разделу	Коллоквиум, ЛР, ПК, реферат	Зачет; итоговый тест

**Шкала оценивания уровня сформированности компетенций  
по дисциплине «Пищевая микробиология»**

<b>Код и формулировка компетенции</b>	<b>Этапы формирования компетенции</b>		<b>Критерии</b>	<b>Показатели</b>	<b>Баллы</b>
ПК-9	знает (пороговый уровень)	Современные информационные технологии	Цели задания исследования, чёткое понимание требований, предъявляемых к содержанию и последовательности действий	Основные понятия предметной области исследования; способность перечислить и раскрыть суть методов исследования, которые изучил и освоил бакалавр	45-64
	умеет (продвинутый)	Работать с современными средствами оргтехники; применять методы математического анализа и моделирования в теоретических и экспериментальных исследованиях	Работать с библиотечными каталогами, умение применять методы научных исследований, умение представлять результаты исследований	Работать с табличными данными, применять методы научных исследований, умение представлять результаты исследований	65-84
	владеет (высокий)	Навыками использования компьютера как средства управления информацией; навыками планирования и проведения теоретических и экспериментальных исследований в области получения биотехнологической продукции	Основными приемами и методами оценки показателей безопасности основных продуктов питания (молока и молочных продуктов, мяса и мясных изделий, рыбы и рыбопродуктов, кулинарных и кондитерских изделий, баночных консервов, пресервов)	Способностью бегло и точно применять терминологический аппарат предметной области исследования в устных ответах на вопросы и в письменных работах, способность проводить самостоятельные исследования и представлять их результаты на обсуждение на круглых столах, семинарах, научных конференциях	85-100

ПК-10	знает (пороговый уровень)	Основные требования к эксплуатационным характеристикам современного технологического оборудования, методы теххимического контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции	Микробиологию промышленного сырья и товаров народного потребления; микробиологические показатели безопасности основных групп продуктов в соответствии с НД	Способ подготовить публикацию или сообщение о проводимом исследовании	45-64
	умеет (продвинутый)	Оценивать качественную и количественную обсемененность микроорганизмов и различного сырья	Оценивать доброкачественность и эпидемиологическую безопасность пищевых продуктов	Разрабатывать программы и методическое сопровождение проведения оценки качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции	65-84
	владеет (высокий)	Прогрессивными методами эксплуатации технологического оборудования в процессе производства биотехнологической продукции; методами осуществления теххимического контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции	Методами оценки показателей безопасности основных продуктов питания (молока и молочных продуктов, мяса и мясных изделий, рыбы и рыбопродуктов, кулинарных и кондитерских изделий, баночных консервов, пресервов)	Способностью формулировать задание по научному исследованию; способность проводить самостоятельные исследования и представлять их результаты на обсуждение на круглых столах, семинарах, научных конференциях	85-100
ПК-18	знает (пороговый уровень)	Фундаментальные основы соответствующих разделов химии, биологии, микробиологии для освоения химических, биохимических, биотехнологических и	Микробиологию промышленного сырья и товаров народного потребления; микробиологические показатели безопасности основных	Требования нормативной документации в области обеспечения качества биотехнологической продукции	45-64

		микробиологических процессов	групп продуктов в соответствии с НД		
	умеет (продвинутый)	Использовать в практической деятельности специализированные знания	Оценивать доброкачественность и эпидемиологическую безопасность пищевых продуктов	Разрабатывать программы и методическое сопровождение проведения оценки качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции	65-84
	владеет (высокий)	Приемами применения специализированных знаний для понимания технологических процессов, происходящих при производстве биотехнологической продукции	Методами проведения стандартных испытаний по определению показателей качества	Методами теххимического и микробиологического контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой биотехнологической продукции	85-100

## **I. Оценочные средства для промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация включает ответ студента на вопросы к зачету и прохождение итогового теста.

### **Критерии выставления оценки студенту на зачете (промежуточной аттестации)**

<b>Баллы, необходимые для оценки итогового теста</b>	<b>Оценка зачета</b>	<b>Требования к оформленным компетенциям в устном ответе студента</b>
100-61	«зачтено»	Зачтено выставляется студенту, который в полном объеме владеет как теоретическим, так и практическим материалом дисциплины, не допускает ошибок при ответе на заданные вопросы, уверенно выполняет практические задания
60-0	«не зачтено»	Оценка неудовлетворительно выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно с большими затруднениями выполняет практические работы и не может продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине

### **Вопросы для прохождения промежуточной аттестации по дисциплине «Пищевая микробиология»:**

1. Предмет и задачи микробиологии. История развития микробиологии. Специализированные направления микробиологии. Значение для специальности.

2. Основы классификации микроорганизмов. Систематика бактерий. Морфология микроорганизмов. Методы исследования морфологии микроорганизмов. Патогенные микроорганизмы. Факторы патогенности.

3. Ультраструктура бактерий. Роль основных компонентов в жизнедеятельности бактерий. Методы выявления.

4. Питание бактерий – классификация. Факторы роста. Питательные среды.

5. Обмен веществ, его виды. Значение для жизни микроорганизмов.

6. Температура среды, классификация микроорганизмов по отношению к температуре, практическое значение.

7. Важнейшие биохимические процессы, вызываемые микроорганизмами и их практическое значение.

8. Методы изучения микроорганизмов. Достоинства и недостатки каждого метода.

9. Метод выделения чистой культуры микроорганизмов.

10. Идентификация микроорганизмов – определение термина, назначение, методы, практическое значение.

11. Биохимические методы индикации бактерий. Вирусы бактерий. Виды, классификация. Промышленное значение.

12. Биологический метод в микробиологии. Его достоинства и недостатки, применение.

13. Ферментативная активность бактерий, практическое использование ферментативных свойств микробов.

14. Рост и размножения микроорганизмов. Химический состав бактерий, роль химических веществ в жизнедеятельности бактерий.

15. Дыхание бактерий. Классификация бактерий по типу дыхания. Выделение чистой культуры микроорганизмов – аэробов и анаэробов.

16. Микробиологический метод исследования. Его достоинства и недостатки.

17. Морфология, классификация грибов. Дрожжи. Особенности морфологии и физиологии. Применение в промышленности производстве.

18. Методы выявления. Практическое значение.

19. Влияние физических факторов окружающей среды на микроорганизмы. Практическое значение.

20. Влияние химических факторов окружающей среды на микроорганизмы. Практическое значение.

21. Влияние биологических факторов внешней среды на микроорганизмы. Практическое значение.

22. Гниение, основные возбудители – участники брожения, роль гниения в порче продуктов.
23. Уксусное брожение. Возбудители, условия брожения. Значение в порче пищевых продуктов. Практическое применение.
24. Пропионовокислое брожение. Возбудители. Значение в порче продуктов. Промышленное применение.
25. Маслянокислое брожение. Виды порчи пищевых продуктов, возбудители.
26. Спиртовое брожение. Возбудители, условия брожения. Значение в порче пищевых продуктов, производстве спирта.
27. Молочнокислое брожение. Возбудители. Промышленное значение. Значение в порче продуктов.

**Вопросы к зачету  
по дисциплине «Пищевая микробиология»:**

1. Предмет микробиологии. Распространение микроорганизмов в природе. Практическое использование микроорганизмов на предприятиях пищевой промышленности.
2. Положение бактерий в системе живого мира. Размеры и форма бактерий. Строение и химический состав клеточной стенки грамотрицательных и грамположительных бактерий. Капсулы бактерий, их значение. Подвижность бактерий. Строение бактериальной клетки. Размножение и спорообразование бактерий. Значение спорообразования бактерий для товароведной практики.
3. Строение тела и клетки грибов, способы их размножения, основы систематики. Характеристика представителей отдельных классов, вызывающих порчу продовольствия.
4. Форма, размеры, строение клетки дрожжей. Размножение дрожжей, основы систематики, применение.

5. Химический состав, строение вирусов и фагов, отличие от бактерий, особенности развития. Заболевания растений и животных, вызываемые вирусами. Значение фагов.

6. Значение ферментов в процессе обмена веществ микроорганизмов. Химическая природа, строение и общие свойства ферментов. Их отличие от небиологических катализаторов.

7. Характеристика ферментов класса оксидоредуктаз. Их значение в обмене веществ микроорганизмов.

8. Характеристика ферментов класса гидролаз. Применение гидролаз микроорганизмов в сельском хозяйстве, пищевой и легкой промышленности.

9. Различные виды брожений, их сущность. Схема в общем виде процессов брожения, их энергетический эффект. Характеристика возбудителей процессов брожения.

10. Спиртовое брожение. Возбудители, химизм, условия, необходимые для процесса спиртового брожения. Практическое использование спиртового брожения.

11. Молочнокислое брожение. Возбудители, химизм гомо- и гетероферментативного брожения, промышленное значение.

12. Пропионовокислое брожение. Возбудители, химизм, практическое использование.

13. Маслянокислое брожение. Возбудители, химизм, практическое значение.

14. Уксуснокислое брожение. Возбудители, химизм, использование. Роль уксуснокислых бактерий в процессах порчи пищевых продуктов.

15. Образование органических кислот грибами. Химизм образования лимонной кислоты. Промышленное использование.

16. Разложение белковых веществ микроорганизмами в аэробных и анаэробных условиях. Химизм, конечные продукты, характеристика возбудителей. Значение в природе и практике.



17. Влияние влажности среды и концентрации растворенных в ней веществ на развитие микроорганизмов. Использование этих факторов при хранении продуктов.

18. Влияние pH среды на развитие микроорганизмов. Использование этих факторов при хранении пищевых продуктов.

19. Влияние на микробную клетку ядовитых веществ (неорганические и органические соединения). Понятие о бактерицидном и бактериостатическом действии. Пищевые консерванты.

20. Отношение микроорганизмов к различным температурам. Применение температурного фактора для удлинения сроков хранения продуктов.

21. Антибиотики, их свойства, механизм и спектр действия, применение при хранении продовольствия.

22. Почва как источник передачи пищевых заболеваний. Сроки выживания в почве патогенных микроорганизмов. Зависимость степени обсемененности продовольствия от степени загрязненности почвы. Санитарная оценка почвы по микробиологическим показателям.

23. Микрофлора почвы, воды, воздуха как источник загрязнения пищевых продуктов.

24. Понятие о патогенности и вирулентности микроорганизмов. Характеристика особенностей их экзо- и эндотоксинов. Привести примеры эндо- и экзотоксинов патогенных микроорганизмов.

25. Общая характеристика пищевых заболеваний. Пищевые инфекции и отравления. Представить схему классификации.

26. Пищевые интоксикации бактериальной природы. Ботулизм. Свойства возбудителя и его токсинов. Продукты, наиболее часто служащие причиной ботулизма, профилактические мероприятия.

27. Что такое интоксикации микробной природы? Стафилококковая интоксикация. Характеристика возбудителя и токсина. Продукты, наиболее

часто служащие причиной данного отравления, пути попадания возбудителя на продукты, профилактические мероприятия.

28. Пищевые интоксикации грибковой природы. Свойства возбудителей и токсинов. Пути проникновения в пищевые продукты. Профилактические мероприятия.

29. Пищевые кишечные инфекции: дизентерия, брюшной тиф, паратифы А и В. Свойства возбудителей, пути заражения продуктов, профилактические мероприятия.

30. Пищевые кишечные инфекции: холера, вирусный гепатит А, ротавирусная инфекция. Свойства возбудителей. Пути заражения продуктов, профилактические мероприятия.

31. Сальмонеллез и кампилобактериоз. Характеристика возбудителей, пути заражения продуктов. Какие продукты наиболее часто служат причиной сальмонеллезов. Профилактические мероприятия. Нормирование сальмонелл в пищевых продуктах.

32. Токсикоинфекции, вызываемые условно-патогенными микроорганизмами. Характеристика возбудителей, пути заражения продуктов, профилактические мероприятия.

33. Псевдотуберкулез, кишечный иерсиниоз и гемморагические лихорадки. Заболеваемость ими населения России. Свойства возбудителей, источники и пути заражения продуктов, профилактические мероприятия

34. Понятие о санитарно-показательных микроорганизмах, их характеристика. Санитарно-показательное значение бактерий группы кишечной палочки (БГКП). Значение выявления санитарно-показательных микроорганизмов на пищевых продуктах и контактирующих с ними объектах.

35. Понятие о дезинфекции, дезинсекции и дератизации. Их использование при обработке предприятий общественного питания.

36. Состав микрофлоры свежих овощей. Виды порчи овощей, вызываемые микроорганизмами: характеристика возбудителей и болезней. Меры предупреждения и способы борьбы.

37. Состав микрофлоры свежих плодов. Виды порчи плодов, вызываемые микроорганизмами: характеристика возбудителей и болезней. Меры предупреждения и способы борьбы.

38. Микробная порча зерна, крупы, муки, хлеба. Характеристика возбудителей. Профилактика, меры борьбы.

39. Дефекты мяса, вызываемые микроорганизмами. Характеристика возбудителей. Меры предупреждения порчи и удлинения сроков хранения мяса. Санитарная оценка мяса по микробиологическим показателям, нормы.

40. Дефекты колбас, вызываемые микроорганизмами. Характеристика возбудителей, меры предупреждения порчи. Санитарная оценка колбас по микробиологическим показателям, нормы.

41. Сравнительная характеристика микрофлоры охлажденной, мороженой и соленой рыбы. Дефекты микробного происхождения. Способы борьбы и меры предупреждения. Микробиологические показатели качества рыбы, нормы.

42. Микрофлора молока и ее изменение при хранении молока. Дефекты молока, вызываемые микроорганизмами и борьба с ними. Микробиологический анализ пастеризованного молока.

43. Характеристика микроорганизмов, применяемых в производстве сыров. Дефекты сыров микробного происхождения, характеристика возбудителей, меры предупреждения.

44. Цель и режимы пастеризации молока. Эффективность пастеризации. Нормы к микробиологическим показателям пастеризованного молока. Патогенные микроорганизмы, передаваемые через молоко и молочные продукты.

45. Микрофлора сливочного масла. Дефекты масла, вызываемые микроорганизмами. Санитарная оценка масла по микробиологическим показателям.

46. Характеристика заквасок микроорганизмов, применяемых в производстве кисломолочных продуктов. Дефекты кисломолочных продуктов, вызываемые микроорганизмами. Микробиологический контроль качества кисломолочных продуктов, нормы.

47. Дефекты яиц, вызываемые микроорганизмами. Характеристика возбудителей, пути проникновения в яйца. Патогенные микроорганизмы, передаваемые человеку через яйца, меры предупреждения заболеваний.

48. Микрофлора баночных консервов. Режимы стерилизации. Виды микробиальной порчи консервов при хранении. Характеристика возбудителей. Меры предупреждения отравлений.

49. Мясо и молоко как возможные источники пищевых заболеваний людей. Значение ветеринарно-санитарного надзора.

## Итоговый тест по дисциплине «Пищевая микробиология»

### ВАРИАНТ 1

**1. Укажите скорость размножения бактерий, мин.:**

1. 20 – 30.
2. 5 – 10.
3. 10 – 20.
4. 40 – 60.
5. 60 – 80.

**2. Укажите род мицелиальных грибов, вызывающих шейковую и донцевую гниль лука:**

1. Ботритис, склеротиния.
2. Кладоспориум, фузариум.
3. Ботритикс, фузариум.
4. Фузариум, монилия.
5. Ботритис, альтернария.

**3. При каких значениях  $a_w$  и относительной влажности продукты, изделия из кожи, шерсти, меха могут сохраняться продолжительное время?**

1. Менее 0,8; 85 – 75%.
2. Менее 0,7; 85 – 75%.
3. Менее 0,7; 65 – 75%.
4. Менее 0,8; 65 – 75%.
5. Менее 0,6; 75 – 85%.

**4. Назовите наиболее благоприятную величину рН для развития большинства бактерий:**

- 15,0 – 6,0.
- 27,5 – 8,0.
- 36,8 – 7,3.
- 48,0 – 9,0.

57,5 – 9,5.

**5 На каких видах брожения основано производство кефира и кумыса?**

1. Молочнокислое, спиртовое.
2. Молочнокислое, лимоннокислое.
3. Молочнокислое, пропионовокислое.
4. Маслянокислое, уксуснокислое.
5. Пропионовокислое, уксуснокислое.

## ВАРИАНТ 2

**1. Какая кислота образуется при спорообразовании у бактерий?**

1. Дипиколиновая.
2. Лимонная.
3. Винная.
4. Молочная.
5. Маслянокислая.

**2. Грибы каких родов вызывают болезни картофеля?**

1. Синхитриум, Оидиум, Фузариум.
2. Склеротиния, Фитофтора, Фузариум.
3. Кладоспориум, Фитофтора.
4. Синхитриум, Фитофтора, Фузариум.
5. Альтернария, Склеротиния, Кладоспориум, Фузариум.

**3. При какой концентрации соли прекращается развитие возбудителей пищевых отравлений (ботулинуса, сальмонелл)?**

1. 5 – 6%
2. 3 – 4%
3. 6 – 10%
4. 1 – 2%
5. 12 – 15%

**4. Какие антибиотики вырабатывают молочнокислые бактерии?**

1. Низин, диплококцин, ацидофилин, бревин, лактолин.
2. Низин, стрептомицин, ацидофилин, бревин, лактолин.
3. Ацидофилин, грамицидин, лактолин, тетрациклин.
4. Низин, лактолин, грамицидин, ацидофилин.
5. Стрептомицин, тетрациклин, лактанин, ацидофилин.

**5. Какие культуры называются стартовыми, в производстве каких продуктов они используются?**

1. Молочнокислые бактерии, пропионовокислые бактерии для производства кефира.
2. Молочнокислые бактерии, уксуснокислые бактерии для производства сыров.
3. Молочнокислые бактерии, уксуснокислые бактерии для производства сырокопченых изделий.
4. Молочнокислые бактерии, денитрифицирующие микрококки для производства сырокопченых изделий.
5. Денитрифицирующие микрококки, пропионовокислые бактерии для производства вареных колбас.

### ВАРИАНТ 3

**1. Какие изменения вызывают капсулообразующие бактерии в пищевых продуктах и непродовольственных товарах?**

1. Ослизнение, плесневение, прокисание.
2. «Ожирение», пигментацию, тягучесть.
3. Ослизнение, «ожирение», тягучесть.
4. Тягучесть, плесневение, пигментацию.
5. «Ожирение», ослизнение, гниение.

**2. Какими свойствами должны обладать дрожжи, используемые в хлебопечении?**

1. Быстрое размножение, полное сбраживание сахаров, устойчивость к спирту.
2. Медленное размножение, высокая энергия брожения, подъемная сила.
3. Быстрое размножение, высокая энергия брожения, подъемная сила.
4. Подъемная сила, быстрое оседание, устойчивость к сахару.
5. Медленное размножение, быстрое оседание, устойчивость к спирту.

**3. Назовите конечные продукты при гетероферментативном молочнокислом брожении:**

1. Молочная кислота, пропионовая кислота, диацетил, ацетоин.
2. Молочная кислота, спирт, уксусная кислота, диацетил.
3. Масляная кислота, молочная кислота, спирт, диацетил.
4. Молочная кислота, уксусная кислота, масляная кислота, спирт.
5. Молочная кислота, уксусная кислота, пропионовая кислота, спирт.

**4. Что определяет сроки хранения пищевых продуктов в охлажденном виде?**

1. кМАФАНМ, относительная влажность.
2. кМАФАНМ, БГКП.
3. кМАФАНМ, температуры.
4. БГКП, активность воды  $a_w$
5. БГКП, рН.

**5. Какие условия задерживают токсинообразование и развитие клостридий ботулизма?**

1. рН ниже 6,5 – 6,8, соль 2 – 3%.
2. рН ниже 4,3 – 4,2, соль 5 – 6%.
3. рН 7,2 – 7,0, соль 5 – 6%.
4. рН ниже 4,3 – 4,2,  $CO_2$  - 5%.
5. рН 7,2 – 7,0,  $CO_2$  – 6 – 8 %.

**ВАРИАНТ 4**

1. Укажите устойчивость спор к действию температур:



1. Сухой жар 100<sup>0</sup>С – выдерживают 2 – 2,5 часа, перегретый пар 121<sup>0</sup>С – выдерживают 15 – 30 мин.

2. Сухой жар 165<sup>0</sup>С – выдерживают 20 – 30 минут, перегретый пар 121<sup>0</sup>С – выдерживают 2 – 2,5 часа.

3. Сухой жар 165<sup>0</sup>С – выдерживают 2 – 2,5 часа, перегретый пар 121<sup>0</sup>С – выдерживают 15 – 30 мин.

4. Сухой жар 150<sup>0</sup>С – выдерживают 1,5 – 2 часа, перегретый пар 121<sup>0</sup>С – выдерживают 20 – 30 мин.

5. Сухой жар 165<sup>0</sup>С – выдерживают 2 – 2,5 часа, перегретый пар 121<sup>0</sup>С – выдерживают 1,0 – 1,5 часа.

**2. Назовите род грибов, поражающих злаковые:**

1. Склеротиния, Спорынья, Катенулария.

2. Склеротиния, Спорынья, Головня

3. Склеротиния, Кладоспориум, Головня.

4. Склеротиния, Альтернария, Головня.

5. Склеротиния, Спорынья, Ботритис.

**3. Назовите факторы, снижающие активность ферментов:**

1. Т<sup>0</sup> 60 – 65<sup>0</sup>С, витамины, антибиотики, УФЛ.

2. Т<sup>0</sup> 80 – 100<sup>0</sup>С, соли тяжелых металлов, антибиотики УФЛ.

3. Т<sup>0</sup> 60 – 80<sup>0</sup>С, витамины, антибиотики, УФЛ.

4. Т<sup>0</sup> 100 – 120<sup>0</sup>С, соли тяжелых металлов, антибиотики УФЛ.

5. Т<sup>0</sup> 100 – 120<sup>0</sup>С, соли тяжелых металлов, витамины УФЛ.

**4. По каким признакам различают уксуснокислые бактерии?**

1. Устойчивость к спирту, уксусной кислоте, образование пленки.

2. Устойчивость к спирту, СО<sub>2</sub>, образование пленки.

3. Устойчивость к Т<sup>0</sup>, уксусной кислоте, СО<sub>2</sub>.

4. Устойчивость к Т<sup>0</sup>, спирту, СО<sub>2</sub>.

5. Устойчивость к уксусной кислоте, СО<sub>2</sub>, образование пленки.

**5. Какие из этих микроорганизмов относятся к условно-патогенным?**

1. *E.coli*, протей, энтерококки, *B.cereus*, иерсиния, листерии.
2. *E.coli*, сальмонелла, энтерококки, *B.cereus*, иерпрсиния, листерии.
3. *E.coli*, бруцелла, энтерококки, *B.cereus*, иерсинии, *Cl.perfringens*.
4. *E.coli*, протей, энтерококки, шигеллы, иерсинии, листерии.
5. *E.coli*, В. Флекснера, энтерококки, иерсинии, листерии.

## ВАРИАНТ 5

### **1. Чем отличается клеточная стенка грамположительных бактерий от клеточной стенки грамотрицательных бактерий?**

1. Содержанием муреина (50 – 80%) и гликана.
2. Содержанием муреина (40 – 60%) и декстрана.
3. Содержанием муреина (50 – 80%) и тейхоевых кислот.
4. Содержанием муреина (10 – 20%) и тейхоевых кислот.
5. Содержанием муреина (50 – 80%) и липидов.

### **2. Какие ферменты используются в пищевой промышленности?**

1. Амилазы, протеазы, эстеразы, мальтаза, сахараза, лактаза.
2. Амилазы, протеазы, лигазы, мальтаза, сахараза, лактаза.
3. Амилазы, протеазы, глютаминазы, мальтаза, лактаза.
4. Амилазы, эстеразы, мальтаза, сахараза, лактаза.
5. Амилазы, каталаза, эстеразы, мальтаза, сахараза, лактаза.

### **3. Какие виды порчи пищевых продуктов вызывает спиртовое брожение?**

1. Вспучивание сметаны, томатной пасты, ухудшение качества варений, джемов, компотов.
2. Вспучивание сметаны, томатной пасты, колбас, ухудшение качества варений.
3. Вспучивание сыров, сметаны, ухудшение качества варений, джемов, компотов.
4. Вспучивание сыров, сметаны, рыбных консервов, брожение соков.

5. Вспучивание сметаны, пресервов, ухудшение качества варений, джемов, компотов.

**4. Укажите режимы пастеризации и стерилизации:**

1. 50 – 55<sup>0</sup>С 40 – 60 мин., 120 – 125<sup>0</sup>С 20 – 60 мин.
2. 63 – 80<sup>0</sup>С 20 – 30 мин., 112 – 140<sup>0</sup>С 30 – 60 мин.
3. 63 – 80<sup>0</sup>С 10 – 15 мин., 120 – 140<sup>0</sup>С 20 – 60 мин.
4. 63 – 80<sup>0</sup>С 20 – 30 мин., 112 – 125<sup>0</sup>С 20 – 60 мин.
5. 63 – 80<sup>0</sup>С 20 – 30 мин., 120 – 135<sup>0</sup>С 20 – 60 мин.

**6. При каком количестве токсинообразующих бактерий в пищевом продукте возможны токсикоинфекции?**

1. 10<sup>5</sup> – 10<sup>6</sup>.
2. 10<sup>4</sup> – 10<sup>5</sup>.
3. 10<sup>7</sup> – 10<sup>8</sup>.
4. 10<sup>2</sup> – 10<sup>3</sup>.
5. 10<sup>6</sup> – 10<sup>7</sup>.

## **II. Оценочные средства для текущей аттестации**

### **Критерии оценки реферата**

– 100-86 баллов выставляется студенту, если студент выразил своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его, точно определив ее содержание и составляющие. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения, информация нормативно правового характера. Студент знает и владеет навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования; методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно

–85-76 баллов – работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Для

аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна...две ошибки в оформлении работы

– 75-61 балл – студент проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы и теоретическое обоснование выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы

–60-50 баллов – если работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы.

### **Вопросы для коллоквиумов, собеседования по дисциплине «Пищевая микробиология»**

#### **Раздел 1 Предмет и задачи микробиологии. Основы морфологии микроорганизмов**

1. Предмет и задачи микробиологии. История развития микробиологии.
2. Значение и роль микроорганизмов в окружающем мире.
3. Специализированные направления микробиологии их определения, задачи и значение для специальности.
4. Основы классификации микроорганизмов. Систематика бактерий, принципы систематизации бактерий по Берджи.
5. Морфология микроорганизмов: бактерий, грибов, дрожжей, вирусов, фагов.
6. Внутренняя организация и ультраструктура бактерий.
7. Методы микробиологических исследований.

8. Микроскопический метод исследования микроорганизмов, его достоинства и недостатки.

2. Ускоренные методы изучения морфологии микроорганизмов.

## **Раздел 2 Основы физиологии и экологии микроорганизмов**

1. Питание бактерий. Классификация бактерий по характеру усвоения углерода, азота; по источнику энергии.

2. Факторы роста. Питательные среды, их классификация (универсальные, элективные, дифференциально-диагностические, консервирующие).

3. Обмен веществ микроорганизмов, практическое значение.

4. Дыхание бактерий. Классификация бактерий по типу дыхания.

5. Выделение чистой культуры микроорганизмов – бактериологический метод исследования.

6. Выделение чистой культуры аэробов, анаэробов.

7. Ускоренные бактериологические методы.

8. Ферментативная активность бактерий, практическое использование ферментативных свойств микробов.

3. Рост и размножение микроорганизмов.

4. Физические факторы окружающей среды (температура, высушивание, лучистая энергия, ультразвук, давление).

5. Химические факторы (соли, щелочи, кислоты) антисептики, асептики в пищевой промышленности.

6. Биологические факторы (антибиотики, фитонциды, бактериофаги). Стерилизация, дезинфекция, практическое использование.

## **Раздел 3 Характеристика основных биохимических процессов, вызываемых микроорганизмами. Виды брожения**

1. Уксуснокислое, брожение. Возбудители, условия брожения. Значение в порче пищевых продуктов. Практическое применение.
2. Лимоннокислое брожение. Возбудители, условия брожения. Значение в порче пищевых продуктов. Практическое применение.
3. Спиртовое брожение. Возбудители, условия брожения. Значение в порче пищевых продуктов. Практическое применение.
4. Молочнокислое брожение. Возбудители, условия брожения. Значение в порче пищевых продуктов. Практическое применение.
5. Пропионовокислое брожение. Возбудители, условия брожения. Значение в порче пищевых продуктов. Практическое применение.
6. Маслянокислое брожение. Возбудители, условия брожения. Значение в порче пищевых продуктов. Практическое применение.
7. Разложение пектиновых веществ и клетчатки. Значение в порче пищевых продуктов.

#### **Раздел 4 Микробиология пищевого сырья и товаров. Санитарная микробиология**

1. Определение, задачи, методы исследования санитарной микробиологии.
2. Общая характеристика микрофлоры пищевых продуктов (специфическая, неспецифическая микрофлора).
3. Особенности оценки пищевых продуктов по микробиологическим показателям.
4. Особенности отбора проб пищевых продуктов.
5. Микробиологические показатели безопасности пищевых продуктов, их характеристика: санитарно-показательные группы микроорганизмов (КМАФАНМ, БГКП и др.)
6. Микробиологические показатели безопасности пищевых продуктов, их характеристика: условно-патогенные микроорганизмы.

7. Микробиологические показатели безопасности пищевых продуктов, их характеристика: сальмонеллы, листерии, бактерии рода иерсинии.

8. Микробиологические показатели безопасности пищевых продуктов, их характеристика: микроорганизмы порчи, микроорганизмы заквасочной микрофлоры и пробиотические микроорганизмы.

## **Раздел 5 Микробиология, микробиологический контроль качества молока и молочных продуктов**

1. Микрофлора сырого молока, ее фазы развития.

2. Пороки молока бактериального происхождения.

3. Методы контроля (редуктазная проба, определение ингибирующих веществ антибиотиков).

4. Стерилизованное молоко, его микрофлора, влияние условий выработки.

5. Нормирование по нормативной документации.

6. Микробиология кисломолочных продуктов. Закваски, их виды.

7. Виды пороков кефира.

8. Микробиологические показатели творога, сметаны, сыра, сливочного масла, мороженого, молочных консервов.

9. Специфическая и неспецифическая микрофлора кисломолочных продуктов.

10. Виды пороков микробиологического происхождения – творога, сметаны, сырья, масла, мороженого, молочных консервов.

11. Особенности санитарно-микробиологических, гигиенических исследований молока и молочных продуктов в соответствии с ГОСТами.

## **Раздел 6 Микробиология, микробиологический контроль качества мяса и мясных продуктов**

1. Микрофлора мяса, копченостей, колбасных изделий. Специфическая и неспецифическая микрофлора.

2. Виды порчи, микробиологическая оценка, микробиологические показатели.

3. Особенности санитарно-микробиологических исследований мяса и продуктов его переработки.

4. Контроль качества мяса и мясных продуктов.

5. Бактериологические исследования мяса и мясных продуктов, соответствующие ГОСТы.

6. Птица и продукты ее переработки. Микробиологические показатели птицеводческой продукции.

7. Гигиеническая оценка мяса и мясных продуктов.

## **Раздел 7 Микробиология, микробиологический контроль качества яиц, яичных продуктов**

1. Микрофлора яиц. Виды и возбудители порчи яиц.

2. Пороки яиц, возникающие под воздействием плесневых грибов.

3. Особенности микробиологического исследования яиц и яичных продуктов.

4. Микробиологические и гигиенические показатели яичных продуктов.

## **Раздел 8 Микробиология, микробиологический контроль качества рыбы и рыбопродуктов**

1. Микрофлора свежей и соленой рыбы.

2. Микрофлора сушеной рыбы.

3. Микрофлора копченой и вяленой рыбы.

4. Микрофлора соленой рыбы.

5. Микрофлора рыбных полуфабрикатов и кулинарных изделий.

6. Микрофлора пресервов, икры рыбной.

7. Микрофлора основных нерыбных морепродуктов.

8. Виды пороков рыбы и рыбопродуктов.



9. Особенности санитарно-микробиологических и гигиенических исследований рыбы и рыбопродуктов в соответствии с нормативными документами.

## **Раздел 9 Микробиология, микробиологический контроль качества мучных, крупяных продуктов, кондитерских изделий и вкусовых продуктов**

1. Микробиология, микробиологические и гигиенические показатели качества мучных и крупяных изделий.

2. Микрофлора муки, хлеба, круп.

3. Виды порчи и болезней хлеба.

4. Микробиологическое исследование мучных и крупяных продуктов.

5. Микробиология кондитерских изделий.

6. Микробиология вкусовых продуктов (чай, кофе, поваренная соль, уксус, пряности).

7. Особенности санитарно-бактериологических и гигиенических исследований кондитерских изделий.

8. Микробиологические и гигиенические показатели качества кондитерских изделий.

## **Раздел 10 Микробиология, микробиологический контроль качества плодов, овощей, грибов и продуктов их переработки. Микробиология консервов**

1. Микробиология плодов, овощей, грибов и продуктов их переработки.

2. Микробиологические и гигиенические показатели качества плодоовощной продукции.

3. Особенности санитарно-микробиологических и гигиенических исследований плодов, овощей, грибов.

4. Микробиологические и гигиенические исследования консервов, контроль их качества (на стерильность, на промышленную стерильность, на возбудителей порчи, на присутствие патогенных и токсигенных микроорганизмов).

5. Методы микробиологического анализа консервов в соответствии с нормативными документами.

6. Возбудители порчи и патогенные микроорганизмы в консервированных продуктах. Методы их определения.

### **Критерии оценок**

– 100-86 баллов выставляется студенту, если студент знает и свободно владеет материалом, выразил своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его. Для подготовки студент использует не только лекционный материал, но и дополнительную отечественную и зарубежную литературу.

– 85-76 баллов – работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет.

– 75-61 балл – студент понимает базовые основы и теоретическое обоснование темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме.

– 60-50 баллов – если ответ представляет собой пересказанный исходный текст, без каких бы то ни было комментариев, анализа. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании темы.