

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

Факультет технологический

Кафедра технологии молока и молочных продуктов

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Метрология производственного контроля**

**Направление подготовки (специальность):**

27.03.01 Стандартизация и метрология

**Профиль:**

Стандартизация и сертификация в пищевой отрасли

**Квалификация выпускника:** бакалавр

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология

Разработчик, к.т.н., доцент Куренкова Л.А.

Программа одобрена на заседании кафедры технологии молока и молочных продуктов от «25» января 2024 года протокол № 6.

Зав. кафедрой, к.т.н., доцент Бурмагина Т.Ю.

Рабочая программа дисциплины согласована на заседании методической комиссии технологического факультета от «15» февраля 2024 года, протокол № 6.

Председатель методической комиссии, к.т.н., доцент Неронова Е.Ю.

## **1 Цели и задачи дисциплины**

**Цель изучения дисциплины** «Метрология производственного контроля» – приобретение студентами знаний, необходимых для производственно-технологической и исследовательской деятельности, работ по осуществлению входного, технологического и приемочного контроля по показателям безопасности и качества выпускаемой молочной продукции; знаний по оценке необходимой точности измерений, испытаний и достоверности контроля, при оформлении результатов испытаний; подготовка к профессиональной деятельности в пищевой промышленности, изучение теоретических и практических основ проведения производственного контроля, вопросов организации и осуществления входного, технологического контроля и контроля готовой продукции по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям, а также проведения контроля качества мойки и дезинфекции оборудования.

### **Задачи дисциплины:**

- формирование знаний и оценки необходимой точности измерений, испытаний и достоверности контроля, при оформлении результатов испытаний;
- формирование знаний о контролируемых параметрах продукции;
- формирование навыков принятия решений при выборе средств измерений и выполнение простых операций по метрологическому обеспечению действующего производства.
- формирование знаний о принципах и видах контроля на предприятиях молочной промышленности, контролируемых параметрах;
- формирование знаний о химических и микробиологических загрязнителях и методах их определения;
- дать рекомендации по разработке программ производственного контроля;
- изложить представления об организации санитарно-гигиенического контроля состояния производства и объектов окружающей среды на предприятиях и критериях оценки мер производственной санитарии и режимов дезинфекции.

## **2 Место дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина «Метрология производственного контроля» относится к дисциплинам по выбору вариативной части федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология» (бакалавриат) (Б1.В.10).

Освоение учебной дисциплины «Метрология производственного контроля» базируется на знаниях и умениях, полученных студентами при изучении таких дисциплин как: Методы исследования пищевых систем Б1.О.28,

Общая метрология и основы законодательства - Б1.О.23, Основы стандартизации - Б1.О.24, Управление качеством и квалиметрия - Б1.В.04, Метрологическое обеспечение эксплуатации средств измерений и оборудования Б1.В.08.

К числу **входных знаний, навыков и компетенций** студента, приступающего к изучению дисциплины «Метрология производственного контроля», должны относиться:

- знание теоретических основ жизнедеятельности микроорганизмов; основные микробиологические свойства микроорганизмов, вызывающих порчу сырья и продуктов животного происхождения, возбудителей пищевых отравлений и зооантропонозов, передающихся через продукты животного происхождения; особенностей санитарного контроля на перерабатывающих предприятиях; способы технологической обработки сырья;

- навыки по умению анализировать, обобщать и делать выводы по результатам исследований; анализировать полученные данные по наличию вредных веществ для организма человека; применять достижения новых технологий;

- готовности измерять, наблюдать, анализировать и составлять описания проводимых исследований.

Знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной, являются базой для эффективного прохождения практики, написания курсового проекта и выпускной квалификационной работы.

Область профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу бакалавриата (далее - выпускники), могут осуществлять профессиональную деятельность:

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сферах: получения и применения измерительной информации, технического регулирования и стандартизации; энергетической промышленности; аэрокосмической промышленности; нанотехнологической промышленности; биотехнологической промышленности; неразрушающего контроля).

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях профессиональной деятельности и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

В рамках освоения программы бакалавриата выпускники могут готовиться к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: научно-исследовательский; организационно-управленческий; производственно-технологический.

Объекты профессиональной деятельности: продукция (услуги) и технологические процессы; оборудование предприятий и организаций, метрологических и испытательных лабораторий; методы и средства измерений, испытаний и контроля; техническое регулирование, системы стандартизации, сертификации и управления качеством, метрологическое обеспечение научной, производственной, социальной и экологической деятельности; нормативная документация.

### 3 Требования и результаты освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины «Метрология производственного контроля» направлен на формирование следующих компетенций:

| Код и наименование компетенции  | Код и наименование индикатора достижения компетенции   |
|---|--|
| ПК-1 Способен планировать и организовать проведение контроля точности и периодических проверок оборудования                 | ИД-1 <sub>ПК-1</sub> Знает нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы поверки (калибровки) средств измерений                         |
|   | ИД-2 <sub>ПК-1</sub> Определяет необходимость разработки методик поверки (калибровки)  |
|   | ИД-3 <sub>ПК-1</sub> Разрабатывает нормативные документы на проведение поверки (калибровки) средств измерений  |
| ПК-5 Способен принимать и оформлять решение о приостановлении выпуска продукции и обращение с несоответствующей продукцией. | ИД-1 <sub>ПК-5</sub> Знает нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы качества продукции   |
|   | ИД-2 <sub>ПК-5</sub> Анализирует производственную ситуацию   |
|   | ИД-3 <sub>ПК-5</sub> Принимает и оформляет решение о приостановлении выпуска изготавливаемых изделий.  |
| ПК-8 Способен анализировать состояние средств измерений, поверочных схем и фонда нормативных документов                     | ИД-1 <sub>ПК-11</sub> Знает требования Законодательства Российской Федерации, регламентирующее вопросы единства измерений и метрологического обеспечения |
|   | ИД-2 <sub>ПК-11</sub> Определяет необходимость разработки нормативных документов   |
|   | ИД-3 <sub>ПК-11</sub> Анализ состояния фонда нормативных документов подразделения метрологической службы, средств измерений, поверочных схем             |

### 4 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц – 252 часа.

#### 4.1 Структура учебной дисциплины

| Вид учебной работы        | Всего часов | Форма обучения |           |
|---------------------------|-------------|----------------|-----------|
|                           |             | Очно           |           |
|                           |             | 7 семестр      | 8 семестр |
| <b>Аудиторные занятия</b> | <b>58</b>   | <b>34</b>      | <b>24</b> |

|  |            |            |                            |
|--|------------|------------|----------------------------|
| <b>(всего)</b>                             |            |            |                            |
| В том числе:                               |            |            |                            |
| Лекции (Л)                                 | 29         | 17         | 12                         |
| Практические занятия (ПЗ)                  |            |            |                            |
| Лабораторные работы (ЛР)                   | 29         | 17         | 12                         |
| <b>Самостоятельная работа</b>              | <b>181</b> | <b>106</b> | <b>75</b>                  |
| Вид промежуточной аттестации               |            | зачет      | экзамен<br>курсовой проект |
| <b>Контроль</b>                            | <b>13</b>  | <b>4</b>   | <b>9</b>                   |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины, часы</b> | <b>252</b> | <b>144</b> | <b>108</b>                 |
| <b>Зачетные единицы</b>                    | <b>7</b>   | <b>4</b>   | <b>3</b>                   |

## 4.2 Содержание разделов учебной дисциплины

### *Раздел 1. Метрологическое обеспечение контроля качества продукции*

Метрологические понятия, применяемые в производственном контроле (применимо к определению контролируемых параметров: точность измерения, воспроизводимость результатов, прецизионность и другие). Определение погрешности измерений. Подбор методов анализа в зависимости от требований стандартов к точности получаемых результатов.

Требования ГОСТ ИСО/МЭК 17025-2009 «Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий»

*Раздел 2. Основные принципы организации контроля качества продукции и санитарно-гигиенического состояния производства.* Разновидности контроля (технологический контроль: контроль сырья, материалов и готовой продукции в процессе хранения, контроль полуфабрикатов производства, приемочный (выходной) контроль готовой продукции; инспекционный (внешний) контроль), цели и основные задачи производственного контроля. Периодичность осуществления производственного контроля.

*Раздел 3. Организация микробиологического контроля на предприятиях молочной промышленности.* Классификация микроорганизмов. Технически важная микрофлора (микрофлора заквасок и микрофлора, вызывающая пороки). Патогенные микроорганизмы. Санитарно-показательные микроорганизмы. Классификация молочных продуктов.

*Раздел 4. Основные критические точки микробиологического контроля по ходу технологического процесса производства.* Контроль сырья (показатели санитарно-гигиенического состояния молока). Тепловая обработка молока (микробиологический и химический контроль эффективности пастеризации). Хранение пастеризованного молока в резервуарах, микрофлора пастеризованного молока и сливок. Хранение молока перед заквашиванием. Количество вносимой закваски и ее качество. Продолжительность сквашивания. Продолжительность непрерывной работы разливочно-укупорочного автомата (для пастеризованного молока и сливок).

Прессование и обезвоживание сгустка (для творога и сыра). Охлаждение продукта.

**Раздел 5. Производственный контроль процесса производства и готового продукта.** Контроль пастеризованного молока и сливок, микробиологические нормативы. Контроль стерилизованного молока, микробиологические нормативы. Контроль кисломолочных напитков, творога и сметаны, микробиологические нормативы. Контроль сгущенных молочных консервов, масла сливочного и спредов, микробиологические нормативы. Контроль сухих молочных продуктов, микробиологические нормативы. Контроль мороженого, микробиологические нормативы. Контроль сычужных и плавленых сыров, микробиологические нормативы.

**Раздел 6. Основные регламентируемые показатели санитарно-гигиенического состояния производства и объектов окружающей среды и методы их контроля.** Санитарно-гигиенический контроль производства. Контроль чистоты мойки оборудования. Контроль воды. Контроль воздуха производственных помещений. Методы контроля санитарно-показательных микроорганизмов (бактерии группы кишечных палочек, культурально-морфологические и биохимические свойства, аэробные мезофильные микроорганизмы). Методы контроля молочнокислых микроорганизмов.

#### 4.3. Разделы учебной дисциплины и вид занятий

| № п/п | Наименование разделов учебной дисциплины   | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | СРС | Контроль | Всего |
|-------|--|--------|----------------------|---------------------|-----|----------|-------|
| 1     | Метрологическое обеспечение контроля качества продукции  | 8      |                      | 8                   | 30  | 3        | 49    |
| 2     | Основные принципы организации контроля   | 4      |                      | 4                   | 30  | 2        | 40    |
| 3     | Организация микробиологического контроля на предприятиях молочной промышленности                       | 4      |                      | 4                   | 30  | 2        | 40    |
| 4     | Основные критические точки микробиологического контроля по ходу технологического процесса производства | 5      |                      | 5                   | 30  | 2        | 42    |
| 5     | Производственный   | 4      |                      | 4                   | 30  | 2        | 40    |

|   |   |    |   |    |     |    |     |
|---|---|----|---|----|-----|----|-----|
|   | контроль процесса производства и готового продукта  |    |   |    |     |    |     |
| 6 | Основные регламентируемые показатели санитарно-гигиенического состояния производства и объектов окружающей среды и методы их контроля | 4  |   | 4  | 31  | 2  | 41  |
|   | Всего:  | 29 | - | 29 | 181 | 13 | 252 |

## 5 Матрица формирования компетенций по дисциплине

| № п/п | Разделы, темы дисциплины  | Профессиональные компетенции |      |      | Общее количество компетенций |
|-------|---|------------------------------|------|------|------------------------------|
|       |   | ПК-1                         | ПК-5 | ПК-8 |                              |
| 1     | Метрологическое обеспечение контроля качества продукции   | +                            |      | +    | 2                            |
| 2     | Основные принципы организации контроля  | +                            |      |      | 1                            |
| 3     | Организация микробиологического контроля на предприятиях молочной промышленности  |                              | +    |      | 1                            |
| 4     | Основные критические точки микробиологического контроля по ходу технологического процесса производства                                |                              | +    |      | 1                            |
| 5     | Производственный контроль процесса производства и готового продукта   |                              | +    |      | 1                            |
| 6     | Основные регламентируемые показатели санитарно-гигиенического состояния производства и объектов окружающей среды и методы их контроля |                              | +    |      | 1                            |

## 6 Образовательные технологии

Объем аудиторных занятий: всего 58 часов, в том числе лекции 29 часов, лабораторные занятия 29 часов, практические занятия не предусмотрены, интерактивные занятия от общего объема аудиторных занятий составляют 27,5%.

| Семестр | Вид занятия (Л, ПЗ, | Используемые интерактивные образовательные технологии | Количество часов |
|---------|---------------------|---|------------------|
|---------|---------------------|---|------------------|



|       |     |   |    |
|-------|-----|---|----|
|       | ЛР) |   |    |
| 7     | Л   | Основные критические точки по ходу технологического процесса производства пищевых продуктов | 2  |
|       | Л   | Опасность фаголизиса в молочной промышленности  | 2  |
|       | ЛЗ  | Изучение нормативно-технической документации при приемке молока на завод                    | 4  |
|       | ЛЗ  | Контроль качества сырья при приемке его на завод (ситуационные задачи)                      | 4  |
| Итого |     |   | 16 |

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

**7.1 Виды самостоятельной работы, порядок их выполнения и контроля**

| № п/п | Раздел дисциплины  | Виды СРС        | Порядок выполнения СРС  | Метод контроля                                  |
|-------|--|-----------------|---|---|
| 1     | Метрологическое обеспечение контроля качества продукции  | Подготовка к ЛЗ | Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой   | Контрольные вопросы                             |
| 2     | Основные принципы организации контроля   | Подготовка к ЛЗ | Работа с основной и дополнительной литературой, подготовка отчета по ЛЗ | Контрольные вопросы                             |
| 3     | Организация микробиологического контроля на предприятиях молочной промышленности                       | Подготовка к ЛЗ | Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой   | Контрольные вопросы                             |
| 4     | Основные критические точки микробиологического контроля по ходу технологического процесса производства | Подготовка к ЛЗ | Работа с лекционным материалом, подготовка отчета по ЛЗ                 | Контрольные вопросы, защита лабораторной работы |
| 5     | Производственный контроль процесса производства и  | Подготовка к ЛЗ | Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой   | Контрольные вопросы, защита                     |

|   |   |                 |   |   |
|---|---|-----------------|---|---|
|   | готового продукта   |                 |   | лабораторной работы                             |
| 6 | Основные регламентируемые показатели санитарно-гигиенического состояния производства и объектов окружающей среды и методы их контроля | Подготовка к ЛЗ | Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой | Контрольные вопросы, защита лабораторной работы |

## 7.2 Контрольные вопросы для самопроверки

### **По разделу 1 Метрологическое обеспечение контроля качества продукции**

1. Виды шкал, применяемые при проведении оценки качества продукции
2. Классификация измерений: статические и динамические; прямые, косвенные, совокупные, совместные; наивысшей точности, контрольно-поверочные, технические; без преобразования, с преобразованием.
3. Правило трех сигм,
4. Закономерности формирования результата однократного и многократных измерений.
5. Метрологические принципы инструментальных измерений.
6. Нормированные метрологические характеристики средств измерений
7. Что такое точность результатов и методов измерений
8. В чем отличие повторяемости и воспроизводимости результатов измерений?
9. Условие признания результатов измерения приемлемыми
10. Условие признания результатов измерения повторяемыми и воспроизводимыми

### **По разделу 2 Основные принципы организации контроля**

1. Дайте понятие «брака». Какие виды брака классифицируют на производстве?
2. Какие действия необходимо выполнить при выявлении брака?
3. Что понимают под браком маркировки?
4. Что понимают под браком упаковки?
5. Что понимают под браком при хранении и транспортировании?
6. Как следует поступать с бракованной продукцией?
7. Как оценить качество продукции?
8. Какую информацию должен содержать стандарт организации?
9. Какие документы содержат требования к безопасности сырья, продуктов?

**По разделу 3 Организация микробиологического контроля на предприятиях молочной промышленности**

1. Требования санитарных норм и правил к помещениям и процессу производства закваски.
2. Контроль процесса производства закваски.
3. Контроль качества лабораторной и производственной заквасок.
4. Методы выявления бактериофагов.
5. Редуктазная проба, ее сущность, область применения. Факторы, влияющие на результаты редуктажной пробы.
6. Сущность и применение биокалориметрического метода определения общего количества микроорганизмов.
7. Сущность и применение ускоренного физико-химического (люминесцентного) метода определения КМАФАнМ.
8. Сущность и применение метода прямой детекции единичных клеток с помощью прибора «VactoScan FS» для определения КМАФАнМ.
9. Примеры молочных продуктов, в которых нормируется количество МАФАнМ. Сущность стандартного метода определения мезофильных аэробных и факультативно - анаэробных микроорганизмов.
10. Определение количества и качественного состава микроорганизмов методом непосредственного подсчета под микроскопом.
11. Порядок микробиологического контроля эффективности работы пастеризатора. Время, место, точки отбора проб и периодичность контроля.
12. Контроль наличия бактерий группы кишечных палочек. Представители Нормирование в молочных продуктах. Виды и сущность методов определения. Примеры применения различных методов в молочной промышленности.
13. Контроль и нормирование дрожжей и плесневых грибов.
14. Порядок контроля и виды патогенных микроорганизмов, нормируемых в молочных продуктах.
15. Контроль промышленной стерильности при выработке стерилизованного молока.
16. Контроль эффективности стерилизации молока при производстве закваски.
17. Контроль и нормирование молочнокислых микроорганизмов. Сущность метода определения.
18. Контроль и нормирование содержания спор мезофильных анаэробных бактерий. Сущность метода определения.
19. Кондуктометрический метод микробиологического анализа (импедансный).
20. Биолюминесцентный анализ, метод цитометрии.
21. Метод микроскопии.
22. Иммунологические (иммуноферментативные) методы.
23. ПЦР – метрия.

**По разделу 4 Организация микробиологического контроля на предприятиях молочной промышленности**

1. Какие системы контроля безопасности продуктов питания существуют в мире?
2. Поясните сущность системы GHP (Good Hygienic Practices) правильная гигиеническая практика?
3. Поясните сущность системы GMP (Good Manufacturing Practices) правильная производственная практика?
4. Поясните сущность системы HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points) анализ рисков и критические контрольные точки?
5. Перечислите законодательно-правовую базу HACCP?
6. Микробиологические методы контроля эффективности пастеризации. Сущность методов, точки отбора проб, периодичность контроля
7. Методы определения мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов. Сущность и сравнительная оценка
8. Микробиологический контроль молочных продуктов, нормируемые показатели
9. Бактериофаги в молочной промышленности
10. Строение бактериофага, цикл развития
11. Классификация бактериофагов, лизирующих молочнокислые бактерии
12. Методы определения бактериофагов
13. Факторы, влияющие на развитие бактериофагов

**По разделу 5 Производственный контроль процесса производства и готового продукта**

1. Содержание входного контроля (требования к сырью, основным и вспомогательным материалам) при производстве молочных продуктов
2. Содержание внутрипроизводственного контроля при производстве молочных продуктов (перечень контролируемых показателей, точки и периодичность контроля)
3. Содержание выходного контроля (показатели состава и свойств молочных продуктов)
4. Системы оценки качества и производства молочных продуктов
5. Оценка органолептических показателей молочных продуктов
6. Определение физико-химических показателей молочных продуктов
7. Показатели безопасности молочных продуктов (химические и микробиологические).

**По разделу 6 Основные регламентируемые показатели санитарно-гигиенического состояния производства и объектов окружающей среды и методы их контроля**

способностью выполнять работы по метрологическому обеспечению и  
Как определяют концентрацию активного хлора в рабочих растворах?

1. Как определяют концентрацию надуксусой кислоты в концентрированных и рабочих растворах дезинфектанта?

2. Как определяют концентрацию перекиси водорода в рабочем растворе дезинфектанта?
3. Как контролируют остаточные количества моющих и дезинфицирующих средств?
4. Методы контроля чистоты и хлорирования рук рабочих, категория рабочих, у которых проводится контроль рук, время и метод контроля, показатели оценки результатов контроля.
5. Контролируемые параметры и методы контроля воздуха производственных помещений, примерные показатели для оценки результатов контроля.
6. Периодичность контроля концентрации и температуры моющих и дезинфицирующих растворов
7. Когда и как контролируется эффективность мойки технологического оборудования, примерные показатели для оценки результатов контроля мойки резервуаров.
8. Как контролируется периодичность мойки резервуаров, требуемая периодичность.
9. Контроль качества мойки фасовочных автоматов (метод контроля и оценка результатов).
10. Контроль эффективности мойки вакуум-выпарных аппаратов (методы и показатели оценки результатов контроля).
11. Контроль качества мойки труб и шлангов (методы и показатели оценки результатов контроля).
12. Контроль воды (место отбора проб, виды и оптимальные показатели результатов микробиологических исследований).

### **7.3 Вопросы для промежуточной аттестации**

#### **Вопросы для подготовки к зачету**

1. Какой ГОСТ регулирует метрологическое обеспечение измерений?
2. На основе какого стандарта разрабатываются отраслевые и корпоративные стандарты, стандарты предприятий и другие нормативные и методические документы в области метрологического обеспечения измерений?
3. Определите предмет и цель метрологического обеспечения измерений.
4. Перечислите признаки классификации метрологического обеспечения объектов.
5. Какой закон определяет сферы деятельности, на которые распространяется государственное регулирование обеспечения единства измерений?
6. Перечислите виды работ или услуг, которые определяются характером объекта.
7. Что отражает уровень метрологического обеспечения объекта?
8. Перечислите объекты метрологического обеспечения с точки зрения их организационной формы.
9. Перечислите элементы метрологического обеспечения измерений

10 Перечислите процессы метрологического обеспечения измерений

11 Перечислите основные этапы работ по созданию и поддержанию функционирования системы МОИ

12 Какие показатели точности используются для выработки требований к элементам МОИ? Какие нормативные документы определяют эти показатели точности?

13 Какие работы проводят для метрологического подтверждения пригодности элементов МОИ.

14 Какие нормативные документы определяют систему испытаний и утверждения типа средств измерений?

15 Какие нормативные документы определяют поверочную деятельность?

### **Вопросы для экзамена**

1. Виды нормативно - технических документов, определяющих содержание и показатели всех видов контроля
2. Перечень показателей реализации продукции
3. Требования санитарных правил к производственным процессам, к производству заквасок
4. Химические и микробиологические показатели безопасности молока и молочных продуктов
5. Оценка органолептических показателей молочных продуктов. Системы оценки на примере молока сгущенного с сахаром, масла сливочного и сыра.
6. Санитарно-показательные микроорганизмы. Представители. Необходимость и способы контроля
7. Бактерии группы кишечных палочек. Представители Нормирование в молочных продуктах. Виды и сущность методов определения
8. Виды патогенных микроорганизмов, нормируемых в молочных продуктах, Порядок контроля
9. Классификация погрешностей средств измерений.
10. Метрологические характеристики средств измерений, их назначение. Виды метрологических характеристик.
11. Классы точности средств измерений.
12. Правило трех сигм,
13. Закономерности формирования результата однократного и многократных измерений.
14. Метрологические принципы инструментальных измерений.
15. Технологический входной, внутрипроизводственный и выходной контроль
16. Микробиологический контроль производства
17. Инспекционный контроль
18. Понятие «партия» для молока и молочных продуктов
19. Отбор проб молока, особенности отбора проб молока и молочных продуктов для микробиологических исследований
20. Отбор проб молочных продуктов
21. Контроль эффективности пастеризации молока для производства заквасок

22. Микробиологические методы контроля эффективности пастеризации. Сущность методов, точки отбора проб, периодичность контроля
23. Химические методы контроля эффективности пастеризации. Сущность методов, точки отбора проб, периодичность контроля
24. Методы определения мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов. Сущность и сравнительная оценка
25. Основные критические точки при производстве различных продуктов
26. Оценка качества заготавливаемого молока. Перечень показателей, по которым молоко делится по сортам
27. Оценка санитарно - гигиенического состояния производства. Контролируемые параметры, методы и периодичность контроля
28. Контроль качества мойки оборудования, периодичность контроля, примерные показатели для оценки результатов контроля мойки
29. Микробиологический контроль молочных продуктов, нормируемые показатели
30. Бактериофаги в молочной промышленности
31. Строение бактериофага, цикл развития
32. Классификация бактериофагов, лизирующих молочнокислые бактерии
33. Методы определения бактериофагов
34. Факторы, влияющие на развитие бактериофагов
35. Методы определения антибиотиков и ингибирующих веществ в молоке
36. Источники бактериофагов на молочных предприятиях и меры борьбы с бактериофагом

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **а) основная литература:**

1. Ганина, Вера Ивановна. Производственный контроль молочной продукции [Электронный ресурс] : учебник / В. И. Ганина, Л. А. Борисова, В. В. Морозова. - Электрон.дан. - Москва : ИНФРА-М, 2019. - 248 с. - (Высшее образование - Бакалавриат). - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=1010748>
2. Чебакова, Галина Викторовна. Экспертиза качества молока и молочных продуктов [Электронный ресурс] : лабораторный практикум / Г. В. Чебакова, И. А. Зачесова. - Электрон.дан. - М. : Инфра-М, 2018. - 112 с. - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=973303>
3. Белая, М. Н. Метрология : учебное пособие / М. Н. Белая. — Севастополь : СевГУ, 2022. — 215 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/301646>

### **б) дополнительная литература:**

1. Кайнова, В. Н. Метрологическая экспертиза и нормоконтроль технической документации / В. Н. Кайнова, Е. В. Зиминая, В. Г. Кутяйкин ; Под ред В. Н. Кайнова. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 500 с. — ISBN 978-5-507-46207-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/302291>

2. Бегунов, Александр Андреевич. Метрология. Аналитические измерения в пищевой и перерабатывающей промышленности : учебник для студ. по напр. 260100 "Продукты питания из растительного сырья", 260200 "Продукты питания животного происхожд." / А. А. Бегунов. - СПб. : ГИОРД, 2014. - 438, [2] с. - Библиогр.: с. 431-433
3. Гетманов, Виктор Григорьевич. Метрология, стандартизация, сертификация для систем пищевой промышленности : учебное пособие для вузов по напр. подготовки "Техническая физика", "Автоматизированные технологии и производства", "Пищевая инженерия" / В. Г. Гетманов. - М. : ДеЛи принт, 2006. - 180 с. - Библиогр.: с. 176-180.
4. Микробиологическая порча пищевых продуктов / под ред. Клива де В. Блекберна ; пер. с англ. - СПб.: Профессия, 2008. - 781, [1] с. - Библиогр. в конце глав. Экземпляры: всего:3 - НТД(3)
5. Лурье, И.С. Технохимический и микробиологический контроль в кондитерском производстве : справочник / И. С. Лурье, Л. Е. Скокан, А. П. Цитович. - М. : КолосС, 2003. - 416 с. Экземпляры: всего:3 - НТД(2), СИО(1)
6. Промышленная дезинфекция и антисептика : учеб. пос. для вузов по спец.: 240902 "Пищевая биотехнология", 260302 - "Технология рыбы и рыбных продуктов" / В. А. Галынкин [и др.]. - СПб. : Проспект Науки, 2008. - 229 с. - Библиогр.: с. 226-229. Экземпляры: всего:3 - НТД(3)
7. Степанова, И.В. Санитария и гигиена питания : учеб. пос. для вузов : [в комплекте с компакт диском И. В. Степанова Санитария и гигиена питания"] / И. В. Степанова. - СПб. : Троицкий мост, 2010. - 223, [1] с. - Библиогр.: с. 223. Экземпляры: всего:2 - НТД(2).
8. Безопасность и качество рыбо- и морепродуктов / ред. Г. Аллан Бремнер ; под науч. ред. Ю. Г. Базарновой ; пер. с англ. В. В. Широкова. - СПб. : Профессия, 2009. - 511, [1] с. - (Научные основы и технологии). - Библиогр. в конце разд.
9. Технохимический контроль жиров и жирозаменителей : учеб. пос. для студ. высш. учеб. заведений по напр. подготовки ... 260401 "Технология жиров, эфирных масел и парфюмерно-косметических продуктов" / [О. Б. Рудаков] ; под ред. О. Б. Рудакова. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2011. - 575, [1] с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 570-571. Экземпляры: всего:2 - НТД(1), АБ(1)
10. Ушакова, В.Н. Мойка и дезинфекция. Пищевая промышленность, торговля, общественное питание / В. Н. Ушакова. - СПб. : Профессия, 2009. - 285 с. - Библиогр.: с. 166-168. Экземпляры: всего:17 - ЧЗ(1), АБ(11), НТД(5)
8. Забодалова, Л.А. Техничко-химический и микробиологический контроль на предприятиях молочной промышленности : учеб. пос. для студ. вузов по напр. подготовки дипл. спец-та 260300 "Технология сырья и продуктов животного происхождения" по спец. 260303 "Технология молока и мол. прод-в" / Л. А. Забодалова. - СПб. : Троицкий мост, 2009. - 224 с. - Библиогр.: с. 224. Экземпляры: всего:24 - НТД(5), АБ(19)
9. Организация и проведение производственного контроля на молокоперерабатывающих предприятиях : методические рекомендации : утв. 22.06.2010



: введ. в действие с момента утверждения / Российский союз предприятий молочной отрасли. - СПб. : ГИОРД, 2010. - 56, [2] с. Экземпляры: всего:1 - НТД(1)

10. Соболева, Н.В. Технохимический контроль производства молока и молочных продуктов : учеб. пособие / Н. В. Соболева, Г. М. Топурия ; М-во сельского хоз-ва Рос. Федерации, ФГОУ ВПО "Оренбургский гос. агр. ун-т". - Оренбург : ИЦ ОГАУ, 2009. - 175, [2] с. - Библиогр.: с. 169-175. Экземпляры: всего:1 - АБ(1)

11. Фильчакова, С.А. Санитария и гигиена на предприятиях молочной промышленности : учеб. пособие для вузов по напр. 260300 "Технология сырья и продуктов животного происхождения" спец. 260303 "Технология молока и молочных продуктов" / С. А. Фильчакова. - М.: Дели принт, 2008. - 277 с. - Библиогр.: с. 269-274. Экземпляры: всего:20 - НТД(5), АБ(15).

12. Степанова, И. В. Санитария и гигиена питания [Электронный ресурс] : учеб. пос. / И. В. Степанова. - М. : Троицкий мост, 2010. - Электрон. дан. (45,6 МБ) с. - (CD-прил. к книге: И. В. Степанова. Санитария и гигиена питания). Экземпляры: всего:2 - КК(2).

13. Кириллов, Владимир Иванович. Метрологическое обеспечение технических систем [Электронный ресурс] : учебник / В. И. Кириллов. - Электрон.дан. - Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2017. - 424 с. - (Высшее образование - Бакалавриат). - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/catalog/document?id=372654>

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

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

#### **Лицензионное программное обеспечение:**

Microsoft Windows XP / Microsoft Windows 7 Professional , Microsoft Office Professional 2003 / Microsoft Office Professional 2007 / Microsoft Office Professional 2010

STATISTICA Advanced + QC 10 for Windows

**в т.ч. отечественное**

Astra Linux Special Edition РУСБ 10015-01 версии 1.6.

1С:Предприятие 8. Конфигурация, 1С: Бухгалтерия 8 (учебная версия)

Project Expert 7 (Tutorial) for Windows

СПС КонсультантПлюс

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный

## Свободно распространяемое лицензионное программное обеспечение:

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

### Информационные справочные системы

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

### Профессиональные базы данных

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

### Электронные библиотечные системы:

- Электронный библиотечный каталог Web ИРБИС – режим доступа: [https://molochnoe.ru/cgi-bin/irbis64r\\_14/cgiirbis\\_64.exe?C21COM=F&I21DBNAM=STATIC&I21DBN=STATIC](https://molochnoe.ru/cgi-bin/irbis64r_14/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBNAM=STATIC&I21DBN=STATIC)
- ЭБС ЛАНЬ – режим доступа: <https://e.lanbook.com/>
- ЭБС Znanium.com – режим доступа: <https://new.znanium.com/>
- ЭБС ЮРАЙТ – режим доступа: <https://urait.ru/>
- ЭБС POLPRED.COM: <http://www.polpred.com/>
- Электронная библиотека издательского центра «Академия»: <https://www.academia-moscow.ru/elibrary/> (коллекция СПО)

о ЭБС ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА – режим доступа:  
<https://molochnoe.ru/ebs/>

## **9 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебная аудитория 1225 для проведения занятий лекционного и семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: экран для проектора 1 шт., проектор - 1 шт., компьютер в комплекте - 1 шт.

Учебная аудитория 1234 для проведения занятий лекционного и семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: экран для проектора 1 шт., проектор - 1 шт., компьютер в комплекте - 1 шт.

Учебная аудитория 1240 Компьютерный класс, класс для самостоятельной работы студентов. Основное оборудование: экран для проектора 1 шт., проектор - 1 шт., компьютер в комплекте - 1 шт., 9 компьютеров с доступом в электронно-образовательную среду Академии, ЭБС и сети Интернет.

Учебная аудитория 1321 для проведения практических занятий Метрология. Основное оборудование и наглядные пособия: циркуляционный термостат LOIP LT-100; штангенциркуль ШЦ-II-250 0,1; набор гирь 1мг-500г М1; набор КМД №1; магазин МСР-60М с поверкой (магазин сопротивления); термометр.

Учебная аудитория 1327 Кабинет технологии молока и молочных продуктов, для проведения лабораторных и практических занятий. Основное оборудование: холодильник, термостат, фотометр КФК-3-01-"ЗОМЗ" фотоэлектрический, анализатор качества молока "ИнфраМилк" исполнение ПРОФИ, сахариметр СУ-4, колориметр КФК-2.

Учебная аудитория ЭЦ 1 Лаборатория производства и исследования цельномолочных продуктов. Основное оборудование: центрифуга Гербер, центрифуга ЦЛМ 1-12, вискубаторы, весы электронные, рН-метр, центрифуга, холодильник «Апшерон», «Саратов».

### **ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ**

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

В специальные условия могут входить: предоставление отдельной аудитории, необходимых технических средств, присутствие ассистента, оказывающего необходимую техническую помощь, выбор формы предоставления инструкции по порядку проведения текущего контроля и промежуточной

аттестации, использование специальных технических средств, предоставление перерыва для приема пищи, лекарств и др.

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

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

Для лиц с нарушениями зрения:

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

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## 10 Карта компетенций дисциплины

| <b>Название дисциплины (код и название направления подготовки)</b>   |   |                                |                         |                           |                                  |
|--|---|--------------------------------|-------------------------|---------------------------|----------------------------------|
| <b>Метрология производственного контроля (направление подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология)</b> |   |                                |                         |                           |                                  |
| <b>Цель дисциплины</b>   | приобретение студентами знаний, необходимых для производственно-технологической и исследовательской деятельности, работ по осуществлению входного, технологического и приемочного контроля по показателям безопасности и качества выпускаемой молочной продукции; знаний по оценке необходимой точности измерений, испытаний и достоверности контроля, при оформлении результатов испытаний; подготовка к профессиональной деятельности в пищевой промышленности, изучение теоретических и практических основ проведения производственного контроля, вопросов организации и осуществления входного, технологического контроля и контроля готовой продукции по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям, а также проведения контроля качества мойки и дезинфекции оборудования.   |                                |                         |                           |                                  |
| <b>Задачи дисциплины</b>   | формирование знаний и оценки необходимой точности измерений, испытаний и достоверности контроля, при оформлении результатов испытаний;<br>формирование знаний о контролируемых параметрах продукции;<br>формирование навыков принятия решений при выборе средств измерений и выполнение простых операций по метрологическому обеспечению действующего производства.<br>формирование знаний о принципах и видах контроля на предприятиях молочной промышленности, контролируемых параметрах;<br>формирование знаний о химических и микробиологических загрязнителях и методах их определения;<br>дать рекомендации по разработке программ производственного контроля;<br>изложить представления об организации санитарно-гигиенического контроля состояния производства и объектов окружающей среды на предприятиях и критериях оценки мер производственной санитарии и режимов дезинфекции. |                                |                         |                           |                                  |
| В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие                          |   |                                |                         |                           |                                  |
| <b>Профессиональные компетенции</b>  |   |                                |                         |                           |                                  |
| Компетенции  |   | Этапы формирования компетенции | Технологии формирования | Форма оценочного средства | Показатели и критерии оценивания |
| Ин-  | Формулировка  |                                |                         |                           |                                  |

| декс |  |  | ния   |  |   |
|------|--|--|---|--|---|
| ПК-1 | Способен планировать и организовать проведение контроля точности и периодических проверок оборудования                 | ИД-1 <sub>ПК-1</sub> Знает нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы поверки (калибровки) средств измерений<br>ИД-2 <sub>ПК-1</sub> Определяет необходимость разработки методик поверки (калибровки)<br>ИД-3 <sub>ПК-1</sub> Разрабатывает нормативные документы на проведение поверки (калибровки) средств измерений | Лекции<br><br>Лабораторные занятия<br><br>Самостоятельная работа<br><br>Интерактивные занятия | Тестирование<br><br>Вопросы к ЛЗ<br>Индивидуальная работа<br><br>Устный ответ<br><br>Экзамен | <b>Пороговый (удовлетворительный)</b><br><b>Знает</b> нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы поверки (калибровки) средств измерений<br><b>Продвинутый (хорошо)</b><br><b>Умеет</b> определять необходимость разработки методик поверки (калибровки)<br><b>Высокий (отлично)</b><br><b>Владеет</b> навыками разработки нормативных документов на проведение поверки (калибровки) средств измерений |
| ПК-5 | Способен принимать и оформлять решение о приостановлении выпуска продукции и обращении с несоответствующей продукцией. | ИД-1 <sub>ПК-5</sub> Знает нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы качества продукции<br>ИД-2 <sub>ПК-5</sub> Анализирует производственную ситуацию<br>ИД-3 <sub>ПК-5</sub> Принимает и оформляет решение о приостановлении выпуска изго-   | Лекции<br><br>Лабораторные занятия<br><br>Самостоятельная работа                              | Тестирование<br><br>Вопросы к ЛЗ<br>Индивидуальная работа<br><br>Устный ответ<br><br>Экзамен | <b>Пороговый (удовлетворительный)</b><br><b>Знает</b> нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы качества продукции<br><b>Продвинутый (хорошо)</b><br><b>Умеет</b> анализировать производственную ситуацию  |
| ПК-8 | Способен анализировать состоя-   | ИД-1 <sub>ПК-11</sub> Знает требования Законодательства Российской   | Лекции  | Тестирование   | <b>Пороговый (удовлетворительный)</b>   |

|  |  |  |  |   |  |
|--|--|--|--|---|--|
|  | <p>ние средств измерений, поверочных схем и фонда нормативных документов</p> | <p>Федерации, регламентирующее вопросы единства измерений и метрологического обеспечения<br/> ИД-2<sub>ПК-11</sub> Определяет необходимость разработки нормативных документов<br/> ИД-3<sub>ПК-11</sub> Анализ состояния фонда нормативных документов подразделения метрологической службы, средств измерений, поверочных схем</p> | <p>Лабораторные занятия<br/> Самостоятельная работа<br/> Интерактивные занятия</p> | <p>Вопросы к ЛЗ<br/> Индивидуальная работа<br/> Устный ответ<br/> Экзамен</p> | <p><b>Знает</b> требования Законодательства Российской Федерации, регламентирующее вопросы единства измерений и метрологического обеспечения<br/> <b>Продвинутый (хорошо)</b><br/> <b>Умеет</b> определять необходимость разработки нормативных документов<br/> <b>Высокий(отлично)</b><br/> <b>Владеет</b> способностью анализировать состояния фонда нормативных документов подразделения метрологической службы, средств измерений, поверочных схем</p> |
|--|--|--|--|---|--|