

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
Казанский государственный аграрный университет

Кафедра «Биотехнология, животноводство и химия»

## **ТЕХНОЛОГИЯ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ**

Методические указания по изучению дисциплины и выполнению  
контрольной работы для студентов заочной формы обучения по  
направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и  
переработки сельскохозяйственной продукции

Казань 2019

УДК 638.1: 637

ББК 46

Составители: д.с.-х.н. Шайдуллин Р.Р., к.с.-х.н. Москвичева А.Б.

Рассмотрены и одобрены:

1. Решением кафедры «Биотехнология, животноводство и химия» (протокол № 3 от 21 октября 2019 года)
2. Решением методической комиссии агрономического факультета Казанского государственного аграрного университета (протокол № 3 от 24 октября 2019 года).

Рецензенты:

1. Гайнуллина М.К. - заведующий кафедрой технологии и переработки сельскохозяйственной продукции ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана», доктор с.-х. наук, профессор;
2. Загидуллин Л.Р. - заведующий кафедрой механизации им. Н.А. Сафиуллина ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана», кандидат биол. наук, доцент

**Технология молочных продуктов:** Методические указания по изучению дисциплины и выполнению контрольной работы / Р.Р. Шайдуллин, А.Б. Москвичева. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2019. - 16 с.

Настоящие методические указания включает содержание дисциплины, перечень вопросов, их группировку и методику по выполнению контрольных работ студентов

Методические указания предназначены для студентов уровень образования бакалавриата заочной формы обучения по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции.

# **Раздел 1. ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Методические указания разработаны согласно рабочей программы дисциплины «Технология молочных продуктов» для студентов направления подготовки «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции»

## **1.1. Цели и задачи курса**

Целями освоения дисциплины является приобретение студентами знаний, необходимых для производственно-технологической и исследовательской деятельности в области технологии молока и молочных продуктов.

**Задачи дисциплины:**

- изучение физико-химических и биохимических процессов, происходящих при переработке молока и при производстве молочных продуктов;
- овладение технологическими процессами производства молочных продуктов;
- оценка качества молочных продуктов.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:** химический состав, пищевую ценность молочных продуктов, биохимические процессы при хранении и производстве молочных продуктов; принципы, методы, способы, процессы производства молочной продукции; технологические процессы, оборудование и аппараты, режимы их использования при переработке молока.

**Уметь:** устанавливать оптимальные режимы производства; учитывать микробиологические процессы при производстве молочных продуктов; оценивать качество и безопасность продукции с использованием биохимических показателей, применять основные методы исследования и проводить статистическую обработку результатов экспериментов;

**Владеть:** методами приемки молока, первичной обработки и хранения сырья; оценки молока по физико-химическим, микробиологическим и органолептическим показателям; технологическими процессами производства и методами контроля качества молочных продуктов; техникой обработки технологического оборудования.

## **Раздел 2. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ (ТЕМ) ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Технология производства питьевого молока и сливок**

Молочная промышленность в системе обеспечения населения продовольствием. Молокоперерабатывающие предприятия. Современные методы обработки молока.

Ассортимент питьевого молока и сливок. Особенности производства пастеризованного, стерилизованного и топленного молока. Молоко длительного хранения. Молоко с наполнителями.

Сливки питьевые. Технология производства пастеризованных и стерилизованных сливок. Оборудования для производства питьевого молока и сливок

### **Технология производства кисломолочных продуктов**

Ассортимент кисломолочных продуктов. Классификация кисломолочных продуктов. Микрофлора заквасок. Кисломолочные напитки. Значение кисломолочных напитков. Общие операции производства. Технология производства простоквяши, кефира, ряженки, йогурта, кумыса, варенца. Особенности производства ацидофильного и бифидойогурта. Оборудования для производства кисломолочных напитков.

Технология производства сметаны. Технология производства творога. Способы производства творога. Творожные изделия. Зерненный творог. Оборудования для производства сметаны и творога.

### **Технология производства сливочного масла и сыра**

Классификация масла. Способы производства масла. Тепловая обработка сливок. Особенности производства масла методом сбивания сливок и методом преобразования высокожирных сливок. Факторы, влияющие на процесс сбивания и термомеханическую обработку сливок. Терmostатирование масла. Условия и сроки хранения масла. Оборудования для производства масла.

Классификация сыров. Требования к молоку в сыророделии. Технологическая схема производства. Технологические процессы, общие для всех видов сыров. Специальная технология сыров. Особенности производства твердых сыров. Условия созревания и

хранения сыра. Мягкие сыры. Особенности производства адыгейского сыра. Плавленые сыры. Требования к сырью для выработки плавленых сыров. Технология производства плавленых сыров. Копчение сыра. Оборудования для производства сыра.

## **Технология производства мороженого, молочных консервов. Переработка вторичного сырья**

Технология производства мороженого. Принципы консервирования молочного сырья. Ассортимент молочных консервов. Общая технологическая схема производства молочных консервов. Сущность сгущения и сушки. Особенности производства сгущенных, стерилизованных и сухих продуктов.

Вторичное сырье. Сыворотка молочная, пахта. Технология продуктов из вторичного сырья.

## **Раздел 3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Выполняется одна контрольная работа, перечень вопросов которой соответствует требованиям программы дисциплины.

Ответы на вопросы следует давать в развёрнутой форме, в достаточном объеме, характеризующим о глубоком усвоении соответствующих тем дисциплины, умении студента самостоятельно работать с учебно-методической и научной литературой.

На первой странице необходимо указать номера заданий согласно индивидуальному шифру, а перед каждым ответом – содержание задания. В конце работы привести список литературы как учебной, так и другой, использованной для контрольной, поставить дату выполнения и подпись. Обязательно оставлять поля для пометок преподавателя. Объём работы должен быть около 15 тетрадных листов (при согласовании с преподавателем - 12 компьютерных, формат А4, размер шрифта 14, интервал единичный).

Номера вопросов контрольной приведены в таблице (с. 8). Отвечать необходимо на те вопросы, которые соответствуют учебному шифру – по предпоследней и последней цифрам учебного шифра. По вертикали берётся предпоследняя цифра, а по горизонтали – последняя. Например, при шифре 124 номера вопросов будут: 14, 29, 43.

Кроме представления ответов на вопросы раздела 3, каждый студент должен самостоятельно выполнить индивидуальные расчетные задания 1, 2, 3, 4, 5, используя методики расчетов из раздела 4. Данные для расчетного задания необходимо взять у преподавателя.

## ВОПРОСЫ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

1. Охарактеризуйте работу молокоперерабатывающего предприятия.
2. Охарактеризуйте процесс стандартизации (нормализации) продукции при производстве молочных продуктов с учетом контролируемых показателей и способов.
3. Назначение процесса обеззараживания в производстве молочных продуктов.
4. Обоснуйте выбор температурных режимов тепловой обработки питьевого молока и кисломолочных продуктов.
5. Требования к упаковке молочных продуктов длительного хранения.
6. Какие мембранные методы используются для обработки молока?
7. Значение и классификация кисломолочных продуктов.
8. Представьте сравнительную характеристику способов производства кисломолочных напитков.
9. Охарактеризуйте микрофлору заквасок, используемых при выработке кисломолочных продуктов.
10. Сущность процесса созревания в производстве кефира и сметаны.
11. Особенности производства ацидофильного и бифидогурта (биойогурта)
12. Опишите отличительные особенности производства творога традиционным и раздельным способом. Пути интенсификации его производства.
13. Особенности производства зерненного творога.
14. Особенности производства творожных изделий с заменителем молочного жира.
15. Значение и классификация масла.
16. Особенности производства масла с заменителем молочного жира.
17. Факторы, влияющие на процесс сбивания сливок.
18. Сущность процесса сбивания сливок.
19. Значение и классификация сыров.

20. Комбинированные виды масла. Особенности их производства. Представьте в аппаратурном оформлении.
21. Требования, предъявляемые к сырью в сыроделии. Ферментные препараты, используемые в сыроделии.
22. Дайте характеристику мягких сыров с учетом экономической эффективности их производства.
23. Как осуществляется свертывание молока и обработка сгустка?
24. Условия созревания сыра.
25. Какие продукты можно получить из обезжиренного молока, пахты и сыворотки?
26. Представьте технологическую схему производства питьевого пастеризованного молока в аппаратурном оформлении с обоснованием основных параметров производства.
27. Представьте технологическую схему производства питьевого стерилизованного молока в аппаратурном оформлении с обоснованием основных параметров производства.
28. Представьте технологическую схему производства питьевых сливок в аппаратурном оформлении с обоснованием основных параметров производства.
29. Представьте технологическую схему производства топленого молока в аппаратурном оформлении с обоснованием основных параметров производства.
30. Представьте технологическую схему производства кефира в аппаратурном оформлении с обоснованием параметров производства
31. Представьте технологическую схему производства простокваша в аппаратурном оформлении с обоснованием параметров производства
32. Представьте технологическую схему производства сметаны в аппаратурном оформлении с обоснованием параметров производства.
33. Представьте технологическую схему производства творога традиционным способом в аппаратурном оформлении с обоснованием параметров производства.
34. Представьте технологическую схему производства творога раздельным способом в аппаратурном оформлении с обоснованием параметров производства.
35. Представьте технологическую схему производства масла методом сбивания в аппаратурном оформлении с обоснованием параметров производства.

36. Представьте технологическую схему производства масла методом преобразования высокожирных сливок в аппаратурном оформлении. с обоснованием параметров производства.

37. Представьте технологическую схему производства твердых сыров в аппаратурном оформлении. с обоснованием параметров производства.

38. Представьте технологическую схему производства мягких сыров в аппаратурном оформлении с обоснованием параметров производства.

39. Представьте технологическую схему производства рассольных сыров в аппаратурном оформлении с обоснованием параметров производства.

40. Представьте технологическую схему производства плавленых сыров в аппаратурном оформлении с обоснованием параметров производства.

41. Представьте технологическую схему производства мороженого в аппаратурном оформлении с обоснованием параметров производства.

42. Представьте технологическую схему производства сгущенного молока с сахаром в аппаратурном оформлении с обоснованием параметров производства.

43. Представьте технологическую схему производства сгущенных стерилизованных продуктов с обоснованием параметров производства.

44. Представьте технологическую схему производства сухих молочных продуктов в аппаратурном оформлении с указанием основных параметров производства.

45. Представьте технологическую схему переработки вторичного молочного сырья с обоснованием параметров производства.

## Номера вопросов для выполнения контрольной работы

Предпос- следняя цифра учебного шифра	Последняя цифра учебного шифра									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1	1, 16, 30	2, 17, 31	3, 18, 32	4, 19, 33	5, 20, 34	6, 21, 35	7, 22, 36	8, 23, 37	9, 24, 38	10, 25, 39
2	11, 26, 40	12, 27, 41	13, 28, 42	14, 29, 43	15, 30, 44	1, 30, 45	2, 31, 44	3, 32, 43	4, 33, 42	5, 34, 41
3	6, 35, 42	7, 36, 41	8, 37, 40	9, 38, 45	10, 39, 44	11, 40, 43	12, 35, 41	1, 13, 42	2, 14, 43,	3, 15, 44
4	1, 15, 25	2, 16, 26	3, 17, 27	4, 18, 28	5, 19, 29	6, 20, 30	7, 21, 31	8, 22, 32	9, 23, 33	10, 24, 34
6	6, 15, 40	7, 16, 41	8, 17, 42	9, 18, 43	10, 19, 44	11, 20, 45	12, 21, 45	13, 22, 44	14, 23, 43	15, 24, 42
7	1, 17, 26	2, 18, 27	3, 19, 28	4, 20, 29	5, 21, 30	6, 22, 31	7, 23, 32	8, 24, 33	9, 25, 34	10, 26, 35
8	11, 27, 36	12, 28, 37	13, 29, 38	14, 30, 39	15, 31, 40	1, 5, 40	2, 6, 39	3, 7, 38	4, 8, 37	5, 9, 36
9	6, 10, 35	7, 11, 34	8, 12, 33	9, 13, 32	10, 14, 31	11, 15, 30	12, 16, 29	13, 17, 28	14, 18, 27	15, 19, 26
0	1, 11, 35	2, 12, 36	3, 13, 37	4, 14, 38	5, 15, 39	6, 16, 40	7, 17, 41	8, 18, 42	9, 19, 43	10, 20, 44

## **Раздел. 4 ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ РАСЧЕТНЫЕ ЗАДАНИЯ**

**Задача 1.** Необходимо получить 25 кг сливок с массовой долей жира 30%. Сколько молока с содержанием жира 3,7% надо для этого просепарировать? Обезжиренное молоко содержит 0,05% жира.

**Задача 2.** Необходимо приготовить 1200 кг пастеризованного молока с массовой долей жира: А) 6%; В) 3,2%. Сколько цельного молока с массовой долей жира 3,7% для этого потребуется? Сколько обезжиренного молока и сливок получится в качестве побочных продуктов? (Упаковка в пакеты из полиэтиленовой пленки, массовая доля жира в сливках – 22%, в обезжиренном молоке – 0,05%, потери обезжиренного молока при сепарировании – 0,4%).

**Задача 3.** Имеется 800 кг молока с массовой долей жира 3,8%. Сколько из него получится пастеризованного молока с массовой долей жира: А) 4%; В) 2,5%. Сколько обезжиренного молока и сливок получится в качестве побочных продуктов? (Упаковка в пакеты из полиэтиленовой пленки, массовая доля жира в сливках – 25%, в обезжиренном молоке – 0,05%, потери обезжиренного молока при сепарировании – 0,4%, потери жира при сепарировании – 0,17%).

**Задача 4.** Сколько потребуется сливок (МДЖ – 20,0%) и цельного молока (МДЖ – 3,4%), чтобы получить 600 кг нормализованной смеси для приготовления питьевого молока с содержанием жира 4,0%.

**Задача 5.** Сколько потребуется обезжиренного (МДЖ – 0,05%) и цельного молока (МДЖ – 3,7%), чтобы получить 400 кг нормализованной смеси для приготовления пастеризованного молока с содержанием жира 2,5%.

### **Методика расчета по заданию**

**Количество сливок заданной жирности**, которое можно получить из имеющегося молока рассчитывают по формуле:

$$M_{сл} = \frac{M_{ц.м} \times (\dot{\chi}_{ц.м} - \dot{\chi}_{о.м})}{\dot{\chi}_{сл} - \dot{\chi}_{о.м}} \times \frac{100 - n_{жc}}{100} \quad (1)$$

где  $M_{сл}$  – масса сливок, кг;

$M_{ц.м}$  – масса цельного молока, кг.

$\dot{\chi}_{ц.м}$  – массовая доля жира в исходном молоке, %;

$\dot{\chi}_{о.м.}$  – массовая доля жира в обезжиренном молоке (нормативная), %;

$\dot{\chi}_{сл}$  – массовая доля жира в сливках, %;

$n_{ж}$  – потери жира при сепарировании молока – 0,38%

**Количество обезжиренного молока, оставшегося при сепарировании:**

$$M_{o.m} = \frac{M_{ц.m} \times (\bar{Ж}_{сл} - \bar{Ж}_{ц.m})}{\bar{Ж}_{сл} - \bar{Ж}_{о.m}} \times \frac{100 - n_{o.m}}{100},$$

где  $n_{o.m}$  – потери обезжиренного молока - 0,4%.

Количество молока, которое следует просепарировать для того, чтобы получить определенное **количество сливок заданной жирности**, определяют по формуле:

$$M_{ц.m} = \frac{M_{сл} \times (\bar{Ж}_{сл} - \bar{Ж}_{о.m})}{\bar{Ж}_{ц.m} - \bar{Ж}_{о.m}}$$

### **Расчеты при производстве питьевого молока разного вида**

При производстве пастеризованного, стерилизованного и топленого молока проводят нормализацию по жиру - приведение химического состава сырья или смеси к значениям показателей, обеспечивающим их стандартное содержание в готовом продукте. Нормализация в данной курсовой работе осуществляется методом смешения.

В зависимости от жирности сырья при нормализации молока имеет место два случая:

1. Жирность цельного молока ( $\bar{Ж}_{ц.m}$ ) больше жирности нормализованной смеси ( $\bar{Ж}_{н}$ ).

В этом случае для понижения массовой доли жира при нормализации смешением к количеству цельного молока ( $M_{ц.m}$ ) добавляют рассчитанное количество обезжиренного молока ( $M_{o.m}$ ). Этот способ описывается следующим уравнением материального баланса:

$$M_{н.m} = M_{ц.m} + M_{o.m}$$

2. Жирность цельного молока ( $\bar{Ж}_{ц.m}$ ) меньше жирности нормализованной смеси ( $\bar{Ж}_{н}$ ).

При этом условии для повышения массовой доли жира молока при нормализации смешением кциальному молоку добавляют рассчитанное количество сливок ( $M_{сл}$ ). Это условие выражается уравнением материального баланса:

$$M_{н.m} = M_{ц.m} + M_{сл}$$

При осуществлении расчетов нормализации по известному количеству сырья учитывают нормы расхода нормализованной смеси и баланс жира с учетом предельно-допустимых потерь. Последовательность будет следующей:

I. Рассчитывают количество нормализованной смеси и сливок/обезжиренного молока, полученных из заданного количества цельного молока. При этом снова учитывают содержание массовой доли жира в цельном и нормализованном молоке.

II. Если  $\text{Жн.м.} > \text{Жц.м.}$ , то расчет осуществляют следующим образом.

1. Находят массу нормализованного молока для нормализованной смеси:

$$M_{н.м.} = \frac{M_{ц.м.} \times (\text{Жц.м.} - \text{Жо.м.})}{\text{Жн.м.} - \text{Жо.м.}}$$

2. Количество отбираемого обезжиренного молока:

$$M_{о.м.} = M_{ц.м.} - M_{н.м.}$$

Надо учесть, что это обезжиренное молоко получают путем сепарирования части цельного молока.

3. Количество сливок, оставшихся от сепарирования, но возвращаемое в нормализуемое цельное молоко, рассчитывают по формуле:

$$M_{сл} = \frac{M_{н.м.} \times (\text{Жн.м.} - \text{Жц.м.})}{\text{Жсл} - \text{Жц.м.}}$$

4. Массу цельного молока ( $M^1_{ц.м.}$ ), направляемого на сепарирование для получения сливок находят по формуле:

$$M^1_{ц.м.} = M_{о.м.} + M_{сл}$$

5. Масса цельного молока ( $M_{ц.м.}$ ) в составе нормализованного будет равна:

$$M_{ц.м.} = M_{н.м.} - M_{сл}$$

III. Если  $\text{Жн.м.} < \text{Жц.м.}$ , тогда расчет ведут по нижеприведенной схеме:

1. Находят массу нормализованного молока:

$$M_{н.м.} = \frac{M_{ц.м.} \times (\text{Жсл} - \text{Жц.м.})}{\text{Жсл} - \text{Жн.м.}}$$

2. Определяют количество отбираемых сливок:

$$M_{сл} = M_{ц.м.} - M_{н.м.},$$

3. Количество обезжиренного молока, оставшееся после сепарирования и возвращаемое в цельное молоко, находят по формуле:

$$M_{o.m} = \frac{M_{n.m} \times (\dot{\chi}_{c.m} - \dot{\chi}_{n.m})}{\dot{\chi}_{c.m} - \dot{\chi}_{o.m}}$$

4. Масса цельного молока в нормализованном составит:

$$M_{c.m} = M_{n.m} - M_{o.m}$$

**Масса готового продукта** рассчитывается с учетом производственных потерь по формуле:

$$M_{g.p} = M_{n.m} \times \frac{100 - \Pi}{100}$$

где  $\Pi$  – норма производственных потерь (приложение ), %.

### **Правило заполнения квадрата смешения (квадрата Пирсона).**

В центре квадрата ставится заданная жирность, которую надо получить в нормализованном молоке, в левой части по углам записывают массовые доли жира исходных компонентов. Из большего числа (независимо от его места расположения) вычитается меньшее и результат записывается по диагонали справа. Полученные при этом цифры соответствуют соотношению исходных компонентов в частях. Сумма частей правой стороны квадрата составляет необходимое количество нормализованного молока.

При производстве **топленого молока** имеются особенности. Нормализованное молоко гомогенизируется и нагревается до температуры 95-99°C, затем оно выдерживается в закрытых емкостях в течение 3-4 ч. Такую выдержку при высокой температуре называют топлением. При топлении выпаривается часть влаги, и массовая доля жира в продукте повышается. Поэтому в производстве топленого молока массовая доля жира в нормализованном молоке перед тепловой обработкой ( $\dot{\chi}_{n.m}$ , %), определяется с учетом потерь на испарение влаги (без потерь жира), которые составляют 5,5%:

$$\dot{\chi}_{n.m}^1 = \frac{\dot{\chi}_{n.m} \times 94,5}{100},$$

Далее расчет ведут как для пастеризованного молока, но с уточненной массовой долей жира нормализованной смеси.

Масса полученного топленого молока также рассчитывается с учетом потерь при выпаривании:

$$M_{\text{сл}} = \frac{M_{\text{н.м}} \times 94,5}{100},$$

$M_{\text{сл}}$  – масса сливок, кг;

$M_{\text{ц.м}}$  – масса цельного молока, кг

$M_{\text{н.м}}$  – масса нормализованного молока, кг

$M_{\text{г.т.}}$  – масса готового продукта, кг

$\dot{\chi}_{\text{ц.м}}$  – массовая доля жира в исходном молоке, %;

$\dot{\chi}_{\text{о.м.}}$  – массовая доля жира в обезжиренном молоке (нормативная), %;

$\dot{\chi}_{\text{сл}}$  – массовая доля жира в сливках, %;

$\dot{\chi}_{\text{н.м.}}$  - массовая доля жира в нормализованной смеси (молоке), %

$n_{\text{ж}}$  – потери жира

## **РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1. Шайдуллин Р.Р., Москвичева А.Б., Шарафутдинов Г.С. Лабораторный практикум по технологии и технохимическому контролю молока и молочных продуктов: Учебное пособие. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2016. - 240 с.
2. Шарафутдинов Г.С., Сибагатуллин Ф.С., Балакирев Н.А., Шайдуллин Р.Р., Шувариков А.С., Аскаров Р.Ш., Шарафутдинова Э.А. Стандартизация, технология переработки и хранения продукции животноводства / Учебное пособие. 2-е издание дополнен. и переработ. – Спб, Изд-во «Лань», 2012.- 450 с. (ЭБС «Лань», раздел «Ветеринария и сельское хозяйство». Режим доступа: [https://e.lanbook.com/book/71771?category\\_pk=941#authors](https://e.lanbook.com/book/71771?category_pk=941#authors))
3. Забодалова Л.А., Евстигнеева Т.Н. Технология цельномолочных продуктов и мороженого: Учебное пособие. – Спб «Лань», 2017. – 352 с. (ЭБС «Лань», раздел «Ветеринария и сельское хозяйство») Режим доступа: [http://lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=141&pl1\\_id=1486](http://lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=141&pl1_id=1486)
4. Мамаев А.В., Самусенко Л.Д. Молочное дело: Учебное пособие. — СПб.: Издательство «Лань», 2013. - 384 с.
5. Шарафутдинов Г.С., Аскаров Р.Ш., Сибагатуллин Ф.С., Кабиров Г.Ф., Гиматдинов Г.В., Ханифатуллин А.С., Каримуллин Ф.В. Стандартизация, технология переработки и хранения продукции животноводства. Учебное пособие. – Казань, Изд-во Казан. ун-та, 2004. – 272 с.
6. Вождаева Л.И., Котова Т.В. Общая технология молочной отрасли: Учебное пособие. – Кемерово, 2006. – 160 с.
7. Технологические основы производства и переработки продукции животноводства: Учеб. пособие / Под ред. В.И. Фисинина, Н.Р. Макарцева. – М.: Изд-во МГТУ им. Баумана, 2003. – 808 с.
8. Лаптева Н.Г., Сучкова Е.П. Продуктовый расчёт в молочной промышленности: Методические указания. – Великий Новгород: НовГУ им. Ярослава Мудрого, 2013. – 16 с.
9. Евстигнеева Т.Н., Надточий Л.А. Проектирование предприятий пищевой и биотехнологической отраслей: Учебно-методическое пособие. Ч. I. – СПб.: НИУ ИТМО; ИХиБТ, 2013. - 35 с.
10. Мамаев А.В., Самусенко Л.Д. Молочное дело: Учебное пособие. – СПб «Лань», 2013. – 384 с. (ЭБС «Лань», раздел «Ветеринария и сельское хозяйство») Режим доступа: [https://e.lanbook.com/book/30199?category\\_pk=43793#book\\_name](https://e.lanbook.com/book/30199?category_pk=43793#book_name)
11. Востроилов А.В., Семенова И.Н., Полянский К.К. Основы переработки молока и экспертиза качества молочных продуктов: Учебное пособие. – СПб: ГИОРД, 2010. – 512 с. (ЭБС «Лань», раздел «Ветеринария и сельское хозяйство») Режим доступа: [https://e.lanbook.com/book/58746?category\\_pk=7235#book\\_name](https://e.lanbook.com/book/58746?category_pk=7235#book_name)

## **СОДЕРЖАНИЕ**

Раздел 1. ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	3
1.1. Цели и задачи курса.....	3
Раздел 2. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ (ТЕМ) ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
Раздел 3. ВОПРОСЫ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ.....	5
Раздел. 4 ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ РАСЧЕТНЫЕ ЗАДАНИЯ.....	10
РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	15