

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**СОГЛАСОВАНО**

Директор ИнБиоХим  
Ю.С. Лазуткина

## **Рабочая программа дисциплины**

**Код и наименование дисциплины: Б1.В.6 «Биотехнология и оборудование  
молочного производства»**

**Код и наименование направления подготовки (специальности): 19.03.01  
Биотехнология**

**Направленность (профиль, специализация): Пищевая биотехнология**

**Статус дисциплины: часть, формируемая участниками образовательных  
отношений**

**Форма обучения: очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	доцент	Л.Н. Азолкина
Согласовал	Зав. кафедрой «ТПП»	О.В. Кольтюгина
	руководитель направленности (профиля) программы	О.В. Кольтюгина

г. Барнаул

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-7	Способен применять нормативную и техническую документацию для обоснования норм расхода сырья и вспомогательных материалов в производстве биотехнологической продукции для пищевой промышленности	ПК-7.1	Рассчитывает плановые показатели выполнения технологических операций производства продуктов питания
		ПК-7.2	Демонстрирует знание нормативной и технической документации для реализации биотехнологического процесса
		ПК-7.3	Способен оценивать соответствие результатов выполнения технологических операций производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности требованиям нормативно-технической документации
ПК-8	Способен организовать биотехнологический процесс для пищевой промышленности при производстве продуктов питания из сырья растительного и животного происхождения	ПК-8.1	Способен разрабатывать схему технологического процесса и подбирать технологическое оборудование при производстве биотехнологической продукции для пищевой промышленности
		ПК-8.2	Способен обосновывать параметры протекания биотехнологических процессов производства продуктов питания из сырья растительного и животного происхождения
		ПК-8.4	Демонстрирует знания о назначении, принципе действия и устройстве оборудования, систем безопасности, контрольно-измерительных приборах при производстве биотехнологической продукции для пищевой промышленности

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Общая санитарная микробиология, Основы биохимии и молекулярной биологии, Пищевая микробиология, Пищевые и биологически активные добавки
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы, Технологическое проектирование предприятий отрасли, Учет и отчетность в биотехнологических производствах

**3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося**

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 11 / 396

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	80	80	96	140	272

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

Форма обучения: очная

Семестр: 6

**Лекционные занятия (80ч.)**

1. Молоко- полидисперсная, биологическая система. {беседа} (2ч.)[4,7,8] Молоко- полидисперсная система. подверженная влиянию биообъектов (микроорганизмов) при различных условиях среды. Биохимические процессы при жизнедеятельности молочнокислых и других микроорганизмов. Факторы, ведущие к биотрансформации основных его компонентов в соединения, обеспечивающие специфические органолептические показатели продукта.

2. Особенности технологии питьевого молока. {беседа} (2ч.)[4,7,8] Питьевое молоко -продукт, зависящий от биохимических изменений в сырье и в процессе технологических операций. Цель технологии- минимизировать воздействие биохимических механизмов микроорганизмов и получить продукт, максимально приближенный к натуральному молоку по своим качествам.

3. Обоснование технологических режимов производства питьевого молока и сливок. {беседа} (2ч.)[4,7,8] Режимы очистки, охлаждения, пастеризации, контролирующие развитие микроорганизмов в молоке. Дополнительные процессы, обеспечивающие микробиальную чистоту молока - бактофугирование, микрофльтрация. Технологические приемы, улучшающие органолептические показатели питьевого молока гомогенизация.

4. Питьевое молоко и сливки. Контроль качества и безопасности продукта.(2ч.)[4,7,8] Ассортимент питьевого молока: топленое, стерилизованное , белковое, с наполнителями. ГОСТ на молоко питьевое, обогащенное и молочные напитки. Сливки питьевые, стерилизованные. Упаковочные материалы и требования к ним. Хранение и транспортировка

готового продукта

5. Биохимические процессы при жизнедеятельности молочнокислых и других микроорганизмов.(2ч.)[4,7,8] Строение бактериальной клетки, ее рост и развитие. Способы деления бактериальной клетки и их влияние на образование молочного сгустка. Кривая роста популяции бактерий. Факторы, влияющие на торможение роста и развития микроорганизмов. Роль заквасок в образовании кисломолочных сгустков.
6. Влияние состава, вида и типов заквасочных биообъектов на органолептические характеристики кисломолочных продуктов(2ч.)[4,7,8] Состав заквасок по видам микрофлоры и классификация кисломолочных продуктов в зависимости от этого. Методы получения заквасочных субстанций и способы их хранения и внесения в молоко.
7. Производственный контроль заквасок и порядок их применения(2ч.)[8] Входной контроль заквасок, технологический и производственный контроль заквасок. Порядок активации использования жидких и сухих заквасок. Порядок применения заквасок прямого внесения (DVS, DVI )
8. Биотехнологические основы производства кисломолочных продуктов.(2ч.)[4,7] Биохимия питания и жизнедеятельности микроорганизмов. Идентификация микробиоты по природе выделяемых продуктов жизнедеятельности. Молоко, как питательный субстрат для бактерий. Типы брожения молочного сахара. Классификация кисломолочных продуктов в зависимости от типа происходящего брожения молочного сахара -молочнокислого, спиртового, уксуснокислого, маслянокислого, пропионовокислого.
9. Реология кислотных сгустков(2ч.)[4,7] Влияние различных факторов на структурно-механические свойства белковых кислотных сгустков
10. Особенности производства отдельных видов кисломолочных продуктов(2ч.)[4,7] Кефир, особенности его технологии, зависящие от исторического региона его появления - вид закваски, температурные режимы производства. Адаптация национального напитка к промышленному производству. Видоизменения напитка в ретроспективе: от слабоалкогольного и острого к более мягкому по вкусу и практически - негазированного
11. Биотехнологические основы национальных дрожжевых напитков.(2ч.)[4,7] Кавказские национальные напитки на основе термофильной микрофлоры и дрожжей. Айран, мацун, мацони, тан. Кумыс - на основе кобыльего молока и тех же заквасочных культур. Курунга, буза, чегень - группа кисломолочных дрожжевых напитков Восточно - Сибирского региона .
12. Простокваша. Мечниковская простокваша. Йогурт.(2ч.)[4,7,8] Простокваша - бездрожжевой кисломолочный напиток на мезофильных заквасочных культурах. Термофильные культуры в простокваше - идеи Мечникова. Йогурт и родственные ему продукты -лабне, скир, кишк
13. Йогурт - напиток балканских народов(2ч.)[4,7,8] Ассортимент йогуртов.

Особенности технологии - концентрация , повышение содержание сухих веществ, одностадийное и двухстадийное охлаждение. Внесение фруктовых компонентов. Специальные закваски экзополисахаридных штаммов.

14. Технологические схемы производства кисломолочных напитков с обоснованием биотехнологических параметров и применяемого оборудования(2ч.)[4,7,8] Обоснование температурных, временных и других параметров для соблюдения биотехнологических особенностей производства кисломолочных напитков основных групп. Оборудование, применяемое при производстве кисломолочных напитков. Способы производства - термостатный и резервуарный

15. Пробиотические и диетические (лечебные ) кисломолочные продукты(2ч.)[4,7,8] Кисломолочные продукты с использованием в составе закваски ацидофильной микрофлоры, бифидобактерий, лактобацилл, пропионовокислых и др биообъектов. Обогащенные витаминными премиксами и другими пребиотиками.

16. Особенности биотехнологии кисломолочных напитков в зависимости от используемого сырья.(2ч.)[4,7,8] Применение биообъектов заквасочных культур на различных видах сырья -топленое молоко разной степени томления, сливки разной жирности, пахты, молочной сыворотки, продуктов мембранной технологии.

17. Биотехнология сметаны, сливочных паст, кремов, сливочных сыров(2ч.)[4,7,8] Сметана - русский национальный продукт, основанный на применении классической мезофильной микрофлоры. Видоизменения биотехнологии с целью расширения ассортимента

18. Биотехнология творога. Способы образования творожного сгустка. Способы выработки.(2ч.)[4,7,8] Виды заквасочной микрофлоры. Обоснование биотехнологических режимов производства творога. Кислотный, и сычужно-кислотный способы образования сгустка при производстве творога. Способы производства в зависимости от методов нормализации -традиционный и отдельный.

19. Классификация творога в зависимости от способов отделения сыворотки(2ч.)[4,7,8] Классический творог , с хорошо сформированными комочками, сухой на внешний вид - отделение сыворотки в пресс-тележках (с ваннами -сетками и перфорированными вставками), в лавсановых мешочках и охлаждением в холодильных камерах или специальных охладителях творога (ОМТ -охладитель Митрофанова, или ленточный транспортер.

Творог мягкий диетический ( с фруктово -ягодными наполнителями), кварк - отделение сыворотки на творожных сепараторах или УФ-установках.

20. Творожные сырки и другие изделия. Национальные виды творога.(2ч.)[4,7,8] Особенности биотехнологии и технологии производства творога из пахты (Столовый), сыворотки (альбуминовый), творожных сырков и др. изделий, национальных видов - курт, корот, сюзьма, разнообразных паст, детских творожков (термокислотного способа)

21. Применение биотехнологических приемов в производстве мороженого. Мороженое пробиотическое и пребиотическое. Традиционное мороженое, мягкое и мусс.(2ч.)[4,7,8] Биомороженое или замороженный йогурт. Замораживание сквашенной смеси или сразу после внесения. Сохранение йогуртовой микрофлоры при -25 в течение 10 мес. Сохранность бифидобактерий и ацидофильной палочки. Снижение в таком мороженом фермента молока лактазы
22. Молоко- сырье для производства сыра(2ч.)[5,6,7] Особые требования к составу молока для сыроделия. Микрофлора сырого молока -нативная и посторонняя, предотвращение ее развития. Пороки молока, исправляемые и не исправляемые.
23. Типовая технологическая схема производства сыра в аппаратурном оформлении(2ч.)[5,6,7] Основные единицы оборудования применяемые в производстве сыров. Оборудование подготовки молока в аппаратном цехе, сыроизготовители, формирующие устройства, прессовальное оборудование.
24. Биотрансформация основных компонентов молока. Коагуляция. Синерезис сгустка.(2ч.)[5,6,7] Основные положения процесса коагуляции. Концентрация белков и жира. Дестабилизация коллоидной фазы молока и расслоение системы. Виды и типы коагуляции. скрытая и истинная коагуляция. Методы коагуляции (энзиматический, кислотный, кислотно-энзиматический) и осаждения белков (термокислотный)
25. Биотехнологический аспект сыроделия -заквасочные культуры(2ч.)[5,6,7] Состав заквасочной микрофлоры, функции, выполняемые ими при выработке и созревании сыров. Определяемые заквасками-видовые особенности сыров. Виды бактериальных заквасок и бакконцентратов.
26. Энзиматические биотрансформации белков в сыроделии.(2ч.)[5,6,7,8] Виды и свойства молокозвертывающих энзимов. Механизм первичной энзиматической фазы. Образование и строение сычужного сгустка. Его структурно- механические свойства. дальнейший протеолиз.
27. Образование сгустка и обработка сырного зерна(2ч.)[5,6,7,8] Вносимые компоненты, качество сгустка. Разрезка, постановка, обработка сгустка. Регулирование молочнокислого процесса при варке в сыродельной ванне
28. Формование сыров(2ч.)[5,6,7,8] Формование под слоем сыворотки, насыпью и наливом. Оборудование для выполнения этих процессов
29. Посолка сыров.(2ч.)[5,6,7,8] Способы посолки сыров. - натиранием сухой солью, частичная посолка в зерне, посолка в рассоле, инъекционная посолка. Оборудование для проведения посолки: бассейны, "река" установки для инъекций.
30. Биохимические процессы при созревании сыров(2ч.)[5,6,7] Биохимические изменения компонентов молока при созревании сыров. Протеолиз. Разделение азотистых соединений сыров. Содержание фракций азотистых соединений. Липолиз. Ферментативный гидролиз молочного жира. Гликолиз.
31. Биотехнологии полутвердых сыров(4ч.)[5,6,7,8] Биотехнологии полутвердых сыров с высокой и низкой температурой второго нагревания.

Швейцарский, советский, голландский, костромской

Сыры с повышенным уровнем молочнокислого процесса. ТМП -сыры

32. Чеддеризация. Общее понятие процесса. Особенности проведения.(2ч.)[5,6,7,8] Чеддеризация в начале варки, в конце варки в сыродельной ванне

33. Сыры с чеддеризацией и термомеханической обработкой сырной массы(2ч.)[5,6,7,8] Сыры "Паста филата". Терочные сыры - Пармезан, Проволоне. Качкавал. Моцарелла. Чечил. Халуми

34. Мягкие сыры. Сыры термокислотные. Сливочные сыры(4ч.)[5,6,7,8] Группа мягких сыров, свежие и созревающие, кисломолочные и сычужно кислые.

Термокислотная коагуляция кислой сывороткой и органическими кислотами. Детский творожок с термокислотной коагуляцией. Сыры рикотта . Творог альбуминный методом термокислотной и термокальцевой коагуляции. Сыры сливочные разной жирности. Маскарпоне. Каймак, Филадельфия, Альметте. Основные способы производства. Оборудование, применяемое при выработке сливочных сыров

35. Мягкие сыры, созревающие с участием молочнокислых бактерий и разными видами плесени -белой, голубой, и микрофлоры сырной слизи(2ч.)[5,6,7,8] Русский камамбер, бри, рокфор, дорогобужский. Особенности их производства. организации предприятий по их производству.

36. Биотехнология рассольных сыров.(2ч.)[5,6,7,8] Особенности производства брынзы. Реализация в рассоле.Рассольные с чеддеризацией и плавлением сырной массы

37. Плавленые сыры(2ч.)[5,6,7,8] История появления плавленых сыров. Сырье для плавления. Соли -плавители. Физико-химический механизм плавления сырной массы.

38. Биотехнологическая переработка молочной сыворотки. Сывороточные коричневые сыры.(2ч.)[5,6,7,8] Активные биологические процессы , протекающие в молочной сыворотки. Высокое содержание лактозы, белка, минеральных веществ -причина биологических процессов в молочной сыворотке. Разрушение биологических систем молочной сыворотки различными технологическими приемами :высокой температурой, разделением на фракции, в том числе -методами мембранной фильтрации.Группа скандинавских сыров - Брюност

#### Практические занятия (96ч.)

1. Материальный баланс при производстве молочных продуктов.(2ч.)[1] Решение задач по составлению уравнений материального баланса при сепарировании. Нахождение потерь при сепарировании

2. Способ нормализации молока в потоке(2ч.)[1] Решение задач. Применение формул нахождения сливок при работе сепаратора- сливкоразделителя и сепаратора- нормализатора. Составление схемы глубины переработки.

3. Способ нормализации молока смешением(2ч.)[1] Освоение расчетов при нормализации молока по квадрату Пирсона и треугольнику Баркана. Составление матрицы для этих расчетов в программе Microsoft Office Excel
4. Аппаратурно -технологические схемы приемки молока и обработки его в аппаратном цехе.(2ч.)[1] Линии приемки молока и резервирование. Назначение и принцип действия оборудования. Оборудование аппаратного цеха.
5. Способы нормализации молочных продуктов и схемы их выполнения.(2ч.)[1] Составление Аппаратурно -технологических схем питьевого молока с различным набором оборудования - сепаратором - нормализатором и сепаратором -сливкоотделителем.
6. Технологические схемы при производстве питьевого молока. {работа в малых группах} (2ч.)[1] Составление технологических схем с обязательными операциями. Составление графика технологических процессов.
7. Оборудование для улучшения органолептических свойств в молочных продуктах(2ч.)[1] Гомогенизаторы, деаэраторы, установки микрофльтрации. Встраивание их в аппаратурную схему аппаратного цеха.
8. Графики техпроцессов и работы оборудования(2ч.)[1] Составление графика технологических процессов и графика работы оборудования при приемке и первичной обработке молока
9. Расчеты по кисломолочным продуктам с учетом внесения заквасочных культур(2ч.)[1] Расчет массы вносимой закваски, изменение массовой доли жира в нормализованной смеси при внесении закваски на обезжиренном молоке. Составление Графика технологических процессов.
10. Технологические и аппаратурно технологические схемы производства кисломолочных продуктов(2ч.)[1] Составление технологических схем при разных способах производства (термостатный и резервуарный). Выполнение аппаратурно-технологических схем. Составление графика работы оборудования.
11. Технологические расчеты при производстве сметаны(2ч.)[1] Расчет выхода готового продукта. Составление материального и жирового баланса. Составление схемы глубины переработки,
12. Технологические схемы производства сметаны с гомогенизацией и с созреванием сливок(2ч.)[1] Особенности технологии сметаны с гомогенизацией и созреванием сливок . Обоснование режимов. АТС.
13. Производство творога(2ч.)[1] Схемы глубины переработки. Технологические схемы производства творога с разными способами производства и способами образования сгустка. Расчет по нормализации с учетом содержания белка при традиционном способе.
14. Линии производства творога традиционным способом(2ч.)[1] Творожные ванны -сетки. Отделители сыворотки. Оборудование для охлаждения. АТС. Графики работы оборудования
15. Производство творога отдельным способом(2ч.)[1] Технологическая схема производства творога. Графики технологических процессов

16. Расчеты при раздельном способе производства творога. Выход продукта и сыворотки.(2ч.)[1] Расход обезжиренного молока на творог. Составление схемы переработки, ТС и АТС производства творога
17. Линии по производству творога раздельным способом(2ч.)[1] Изучение работы линий по видеоматериалам Графики работы оборудования. Фасовочное оборудование для творога.
18. Расчеты при производстве творога методом УФ.(2ч.)[1] Расчет селективности мембран и коэффициента концентрации.  
Две схемы применения УФ установки при производстве творога. ТС и АТС
19. Производство мягкого творога. Кварк(2ч.)[1] Расчеты при производстве творога методом сепарирования. Линии производства творога методом сепарирования
20. Производство зерненого творога (домашний сыр, коттедж)(2ч.)[1] Виды заквасочных культур, способ образования сгустка, особенности постановки зерна и его промывка. Подготовка сливочной заливки (посолка, сквашивание).
21. Схемы производства зерненого творога(2ч.)[1] Составление схем переработки, технологической схемы и аппаратурно-технологической
22. Творог «Столовый», творог из пахты и сыворотки(2ч.)[1] Проведение расчетов для творога из пахты и сыворотки, определение выхода готового продукта и сыворотки.
23. Производство творожных сырков(2ч.)[1] Расчет рецептур. Графики технологических процессов, график работы оборудования при производстве творожных изделий. Линии по производству творожных сырков
24. Расчеты при производстве мороженого.(2ч.)[1] Расчет и составление рецептур в производстве мороженого. Пересчет рецептур с заменой компонентов. Составление таблиц в Excel
25. Составление технологических схем при производстве мороженого. Изучение применяемого оборудования(2ч.)[1] Составление ТС , АТС. Принцип работы фризера и линий по производству фасования и замораживания мороженого. График работы оборудования
26. История сыроделия и современное состояние {беседа} (2ч.)[1] Понятие сыра. Возникновение сыроделия. Развитие сыроделия в России. Алтай - сыродельный край.  
Классификация российских сыров и их соответствие иностранным аналогам. Современное сыроделие на Алтае.
27. Сыр в питании человека. Основные стадии производства сычужных сыров.(2ч.)[1] Химический состав сыра. Основные этапы технологического процесса, назначение отдельных технологических операций.
28. Классификация сыров - различные подходы.(2ч.)[1] Изучение разных схем классификации сыров. Классификация Королева, Гисина, Чеботарева, Диланяна
29. Основные стадии производства сычужных сыров(2ч.)[1] Основные этапы технологического процесса, назначение отдельных технологических операций.

30. Молоко животных, перерабатываемых на предприятиях(2ч.)[1] Сравнение составов молока различных млекопитающих. Использование в сыроделии и др продуктах
31. Комплексная система обеспечения качества молока -сырья.(2ч.)[1] Обеспечение качества молока в хозяйстве. Требования к сырью в сыроделии. Сыропригодность молока на Алтае
32. Подготовка молока к выработке сыра(2ч.)[1] Удаление мех загрязнений (холодная очистка), резервирование, термизация, созревание, бактофугирование, микрофльтрация. Дополнительная обработка - гомогенизация (для некоторых сыров -обязательная), вакуумирование (деаэрация).
33. Различные схемы созревания молока(2ч.)[1] . Составление технологических схем и АТС при созревании молока различными способами
34. Расчеты при подготовке компонентов и внесении их в сыродельную ванну,(2ч.)[1] Расчет количества хлористого кальция, дозировка сычужного фермента по кружке.
35. Расчет жирности нормализованной смеси.(2ч.)[1] Формулы для расчета жирности и пользование таблицами для нахождения жирности нормализованной смеси. Установление расчетного коэффициента. Соотношение жира и белка в смеси.
36. Расчет норм расхода нормализованной смеси на выработку сыра.(2ч.)[1] Показатели, используемые для этих расчетов. Пользование таблицами для нахождения Норм расхода смеси на сыры. Расчет абсолютной жирности сыров.
37. Способы формования и прессования сыров.(2ч.)[1] Оборудование для формования и прессования. Способы маркировки. Графики работы оборудования. Расчет режимов прессования.
38. Посолка сыров.(2ч.)[1] Различные схемы посолки. Оборудование и линии для посолки. Контейнерная посолка Расчет объема бассейна. Приготовление рассола и контроль его качества.
39. Созревание сыров. Режимы созревания.(2ч.)[1] Влияние температуры и влажности в камерах созревания на сохранение массы сыра и формирование органолептических показателей в сырах. Покрытия для сыров при созревании.
40. Схемы при выработке сыра.(2ч.)[1] Схема глубины переработки. Технологическая схема и аппаратурно -технологическая производства сыра
41. Выход сыра и сыворотки.(2ч.)[1] Расчет потерь при посолке и созревании сыров. Вес условно -зрелого сыра. Вес из -под пресса. Нормы убыли.
42. Органолептическая характеристика сыров.(2ч.)[1] Сортировка. Балловая оценка сыров.
43. Расчет и подбор оборудования при производстве сыра.(2ч.)[1] Подбор оборудования аппаратного цеха с учетом наполнения сыроизготовителей. Расчет количества ванн с учетом их оборачиваемости. Составление

графика технологических процессов и графика работы оборудования.

44. Классификация плавленых сыров.(2ч.)[1] История возникновения производства. Консервирование сыра с целью длительного хранения. Пастеризация и стерилизация. Сухой сыр. Технология плавления.

45. Расчеты рецептур плавленых сыров.(2ч.)[1] Расчет и пересчет рецептур плавленых сыров. Схемы технологических процессов и линии по производству плавленых сыров. Специальное оборудование для плавления

46. Специальное оборудование для плавления(2ч.)[1] Схемы технологических процессов и линии по производству плавленых сыров. Графики производства.

47. Схемы переработки молочной сыворотки.(2ч.)[1] Сушка сыворотки, сгущение, выделение компонентов. Основные виды оборудования для производства сухой и сгущенной сыворотки. Технологические и аппаратурно-технологические схемы. Графики производства.

48. Молочный сахар –сырец, пищевой, кристаллический, фармокопейный.(2ч.)[1] Линии производства, схемы дополнительной очистки и обработки. Технологические и аппаратурно-технологические схемы. Графики производства.

#### Лабораторные работы (80ч.)

1. Технология питьевого молока с наполнителями(4ч.)[2] Изучить технологические приемы подготовки компонентов и момент внесения компонентов

2. Технология низколактозного и безлактозного молока путем внесения фермента  $\beta$ -галактозидазы ( лактазы).(4ч.)[2] Способы снижения содержания лактозы в молоке

3. Исследование влияния температурной обработки на качество кислотного сгустка и удержание им сыворотка(4ч.)[2] Провести выработки йогурта питьевого с различной температурой пастеризации. Определить степень отделения сыворотки

4. Влияние вида микрофлоры на качество сгустка.(4ч.)[2] Выработка кефира, простокваши, йогурта. Изучение температурных режимов сквашивания и продолжительности. Оценка качественных показателей готового продукта

5. Влияние повышения жирности молока (сливок) на биохимические процессы образования сгустка.(4ч.)[2] Выработка сметаны низкой и высокой жирности. Установление качества сгустка и способы исправления пороков (недостаток белка).

6. Влияние высокотемпературной термической обработки на качество молочного сгустка(4ч.)[2] Выработать варенец, ряженку, катык (йогурт из топленого молока), каймак (сметана из топленых сливок. Установить качество сгустка по скорости истечения, и методом центрифугирования сыворотки.

7. Изучение степени снижения лактозы в кисломолочных продуктах за счет

работы микроорганизмов.(4ч.)[2] Провести исследования содержания лактозы в йогурте за счет работы микрофлоры и при внесении разных доз лактазы ( $\beta$ -галактозидазы). Сравнить с результатами работы по безлактозному молоку

8. Изучение способов повышения содержания сухих веществ.(4ч.)[2] Йогурт - продукт с повышенным содержанием сухих веществ. Густой, перемешанный и питьевой (с более низкой вязкостью). Повышение СВ выпариванием, внесением СОМ, сухой пахты, сухой сыворотки, сухого казеина, немолочных белков (йогуртовый продукт), УФ.

9. Влияние вида заквасочной микрофлоры на качество сгустка. Регулирование температурных и временных режимов.(4ч.)[1] Выработка сметаны 20% с заквасками разного состава микрофлоры -мезофильной (классической), с добавлением термофильной, ацидофильной, уксуснокислых мко, Выбор режимов выработки. Определение качества сгустка, удержание сыворотки, ароматообразование.

10. Исследование качества сгустка в зависимости от способа образования(4ч.)[2] Изучить способы кислотный и сычужно-кислотный, установить выход белкового продукта и сыворотки

11. Исследование влияния жирности молока на способность отделять сыворотку(4ч.)[2] Изучить качества белкового сгустка из обезжиренного молока и нормализованной смеси для жирного творога (традиционный и раздельный способ производства творога) - способность отдавать свободную воду и удерживать связанную при различных температурных режимах (78-80 С, 50 С, 98 С.

12. Выработка зерненого творога(4ч.)[2] Изучение особенностей технологии зерненого творога.

13. Определение сыропригодности молока(4ч.)[2] Определение сыропригодности молока по основным физико-химическим и микробиологическим показателям

14. Подготовка компонентов к внесению в молоко для выработки сыра.(4ч.)[2] Расчет дозировки и подготовка разных видов заквасочных культур (БК, прямого внесения). Подготовка хлористого кальция и сычужного фермента к внесению. Условия внесения

15. Получение сгустка и зерна для сыров с высокой температурой второго нагревания.(4ч.)[2] Определение готовности сгустка, разрезка зерна, контроль молочнокислого процесса по кислотности сыворотки

16. Получение сгустка и ведение процесса получения зерна при выработке сыров с низкой температурой второго нагревания(4ч.)[2] Особенности постановки зерна с целью влагоудержания, цели понижения температуры второго нагревания

17. Особенности выработки сыров с высоким уровнем молочнокислого брожения. Российский(4ч.)[2] Размер зерна, уровень молочно-кислого процесса, температура второго нагревания.

18. Сыры с чеддеризацией сырной массы. Чеддер, сулугуни(4ч.)[2] Проведение процесса чеддеризации, контроль рН, вытягивание сырного

теста

19. Выработка термокислотных сыров типа Адыгейского(4ч.)[2] Изучение способов получения термокислотных сгустков с помощью кислой молочной сыворотки ил органических кислот( лимонной, молочной, уксусной)

20. Выработка сыра типа Халуми(4ч.)[2] Изучение технологии сыров с отвариванием сформованного сгустка

#### Курсовые работы (40ч.)

1. Технико-экономическое обоснование строительства завода(3ч.)[3] Характеристика района строительства завода, сырьевой зоны. Расчет мощности.

2. 2.□Требования к готовому продукту и сырью(3ч.)[3] Описываются требования по ТУ, ГОСТ для ассортимента продуктов

3. 3.□Продуктовый расчет(3ч.)[3] Выполнить расчеты

4. Технологические схемы(3ч.)[3] Составить ТС по ассортименту продуктов

5. График технологических процессов(3ч.)[3] Составить график технологических процессов для разрабатываемых продуктов

6. Аппаратурная схема технологических процессов(3ч.)[3] Вычертить АТС

7. Подбор оборудования(3ч.)[3] Выполнить расчеты по подбору оборудования для проведения технологического процесса

8. График работы оборудования(3ч.)[3] Составить график работы оборудования

9. Расчет площадей(3ч.)[3] Выполнить расчет площадей для производственных помещений и бытовых и административных помещений

10. Компоновка помещений и расстановка оборудования(3ч.)[3] Спроектировать план завода и расставить оборудование в производственных цехах

11. Архитектурно-строительная часть(3ч.)[2] Выполнить описание генплана, высоту производственных помещений и др архитектурные показатели

12. Инженерно-технические расчеты(3ч.)[3] Выполнить тепловые расчеты и санитарно-технические расчеты для проектируемого предприятия

13. Оформление курсовой работы и подготовка к защите(4ч.)[3]

#### Самостоятельная работа (140ч.)

1. Подготовка к практическим работам(44ч.)[1] Выполнение заданий по практическим работам, решение технологических задач и составление технологических и аппаратурно-технологических схем, составление графиков технологических процессов и работы оборудования

2. Подготовка к лабораторным работам(20ч.)[2,8] Изучение методических указаний к выполнению лабораторных работ, оформление результатов и подготовка к защите

4. Курсовой проект(40ч.)[3]

#### 4. Подготовка к экзамену(Збч.)[4,5,6,7,8] Повторение изученного материала

#### 5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронной информационно-образовательной среде АлтГТУ:

1. Азолкина Л.Н. Методические указания к выполнению практических работ по дисциплине «Общая технология отрасли» . [ Электронный ресурс] / Л. Н. Азолкина. - Барнаул. - 2020. - Режим доступа: [http://elib.altstu.ru/eum/download/tpp/Azolkina\\_OTO\\_LR\\_mu.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/tpp/Azolkina_OTO_LR_mu.pdf)

2. Азолкина Л.Н. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине "Технология молока и молочных продуктов" [ Электронный ресурс] / Л. Н. Азолкина. - Барнаул. - 2015. - Режим доступа: [http://elib.altstu.ru/eum/download/tpp/Azolkina\\_tmimp\\_lab.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/tpp/Azolkina_tmimp_lab.pdf)

3. Азолкина Л.Н. Методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине "Технология молока и молочных продуктов"[ Электронный ресурс] / Л. Н. Азолкина. - Барнаул. - 2016. - Режим доступа: [http://elib.altstu.ru/eum/download/tpp/Azolkina\\_mukp.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/tpp/Azolkina_mukp.pdf)

#### 6. Перечень учебной литературы

##### 6.1. Основная литература

4. Степанова, Н. Ю. Технология хранения и переработки продукции животноводства: технология молока и молочных продуктов : учебное пособие / Н. Ю. Степанова ; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ), 2018. – 85 с. : схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL:

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=491740> (дата обращения: 03.04.2023). – Библиогр.: с. 81. – Текст : электронный.

5. Пономарев, А. Н. Технология продуктов животного происхождения (Технология сыра и продуктов из вторичного молочного сырья): лабораторный практикум : учебное пособие : [16+] / А. Н. Пономарев, Е. И. Мельникова, Е. В. Богданова ; науч. ред. А. Н. Пономарев ; Воронежский государственный университет инженерных технологий. – Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2016. – 137 с. : табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=482022> (дата обращения: 03.04.2023). – Библиогр.: с. 130-131. – ISBN 978-5-00032-209-3. – Текст : электронный.

## 6.2. Дополнительная литература

6. Догарева, Н. Г. Промышленные технологии сыров : учебное пособие / Н. Г. Догарева, С. В. Стадникова ; Оренбургский государственный университет. – Оренбург : Университет, 2014. – 216 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259168> (дата обращения: 03.04.2023). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

7. Кузнецова, О. Ю. Химия и физика молока : учебное пособие : [16+] / О. Ю. Кузнецова, Г. О. Ежкова ; Министерство образования и науки России, Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2017. – 144 с. : табл., схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=560674> (дата обращения: 03.04.2023). – ISBN 978-5-7882-2282-0. – Текст : электронный.

8. Ключникова, Д. В. Техно-химический контроль на предприятиях отрасли. Технология молока и молочных продуктов: лабораторный практикум : учебное пособие : в 2 частях : [16+] / Д. В. Ключникова ; науч. ред. А. Н. Пономарев ; Воронежский государственный университет инженерных технологий. – Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2017. – Часть 1. – 116 с. : табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=482066> (дата обращения: 03.04.2023). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-00032-292-5. – ISBN 978-5-00032-297-0 (ч. 1). – Текст : электронный.

7. **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

9. [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_blocks&view=main\\_ub](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_blocks&view=main_ub)

8. **Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

9. **Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

<b>№пп</b>	<b>Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>
1	Национальная электронная библиотека (НЭБ) – свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )

#### **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».