МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Казанский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Казанский ГАУ)

Институт «Казанская академия ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана»
Кафедра механизации

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
и цифровизации, доцент
_____ А.В. Дмитриев
«___» мая 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Оборудование предприятий биотехнологической промышленности

Направление подготовки
19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль) подготовки
Агропромышленная биотехнология

Форма обучения
очная

Казань – 2025 г.

Составитель: доцент, к.б.н Хисамов Р.Р.
Должность, ученая степень, ученое звание Ф.И.О.

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры механизации
«21» апреля 2025 года (протокол № 14)

Заведующий кафедрой:
к.б.н., доцент Каюмов Р.Р.
Должность, ученая степень, ученое звание Ф.И.О.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии Института «Казанская академия ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана» «22» апреля 2025 года (протокол № 1)

Председатель методической комиссии:
профессор, д.б.н. Асрутдинова Р.А.
Должность, ученая степень, ученое звание Ф.И.О.

Согласовано:
Директор Равилов Р.Х.
Ф.И.О.

Протокол Ученого совета института № 2 от «23» апреля 2025 года

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, направленность (профиль) «Агропромышленная биотехнология», обучающийся по дисциплине «Оборудование предприятий биотехнологической промышленности» должен овладеть следующими результатами:

Код индикатора достижения компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-4 Способен проектировать отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных и технологических знаний		
ОПК-4.1	Проектирует отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов на основе применения базовых инженерных знаний	**Знать:** базовые инженерные задачи, обеспечивающие возможность проектирования технологических систем и технических объектов биотехнологического производства **Уметь:** применять базовые инженерные задачи позволяющие проектировать технологические системы и технические объекты биотехнологического производства **Владеть:** навыками решения инженерных задач для проектирования технологических систем и оборудования биотехнологического производства
ОПК-4.2	Обосновывает и реализует элементы технологических процессов биотехнологического производства на основе технологических знаний	**Знать:** основные технологические процессы биотехнологического производства и расчеты их отдельных элементов **Уметь:** применять технологические расчеты при разработке отдельных элементов технологических процессов биотехнологического производства **Владеть:** навыками технологического расчета отдельных элементов технологического оборудования предприятий биотехнологической промышленности

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины». Изучается в 5 и 6 семестре очной формы обучения.

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана:«Физика», «Основы биотехнологии», «Процессы и аппараты пищевых производств и биотехнологии».

Дисциплина является основополагающей, при изучении следующих дисциплин учебного плана: «Биотехнология молочного производства», «Биотехнология хлебопекар-

ного производства», «Производственная технологическая практика», «Преддипломная практика».

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачётных единиц (з.е.), 216 часов.

Таблица 3.1 – Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий, в часах

Вид учебных занятий	Очная форма	
	Семестр 5	Семестр 6
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час**)** в том числе:	**53**	**79**
- лекции, час в том числе в виде практической подготовки, час	18 0	34 0
-лабораторные занятия, час в том числе в виде практической подготовки, час	34 0	44 0
-практические занятия, час в том числе в виде практической подготовки, час	0 0	0 0
- зачет, час	1	
- экзамен, час		1
Самостоятельная работа обучающихся (всего, **час)** в том числе:	**19**	**65**
-подготовка к лабораторным занятиям, час	8	15
-подготовка к практическим занятиям, час	0	0
-работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час	11	17
- выполнение курсового проекта, час		15
- выполнение контрольных работ, час	0	0
- подготовка к экзамену, час	0	18
Общая трудоемкость, час	**72**	**144**
з.е.	**2**	**4**

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

Таблица 4.1 – Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ темы	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость, в часах

		лекции	лабораторные работы	практические работы	всего аудиторных часов	самостоятельная работа
		очно	очно	очно	очно	очно
1	Основные положения и научные основы дисциплины	2	0	0	2	10
2	Оборудование для реализации механических и гидромеханических процессов	18	30	0	48	20
3	Оборудование для реализации тепловых процессов	6	12	0	18	17
4	Оборудование для реализации массообменных процессов	14	20	0	34	17
5	Оборудование для ведения биотехнологических процессов	12	16	0	28	20
	Итого	**52**	**78**	**0**	**130**	**84**

Таблица 4.2 – Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак. час	
		очная	
		всего	в том числе в виде практической подготовки
1	Раздел 1. Основные положения и научные основы дисциплины		
Лекции			
1.1	Основные сведения об оборудованиях и аппаратах биотехнологических производств	2	0
2	Раздел 2. Оборудование для реализации механических и гидромеханических процессов		
Лекции			
2.1	Измельчение твердых тел. Конструкция и работа основных типов измельчающих машин	2	0
2.2	Сортирование. Аппараты для сортирования	2	0
2.3	Обработка материалов давлением. Оборудование для прессования	2	0
2.4	Разделение жидких и газовых неоднородных систем	2	0

2.5	Процессы осаждения и отстаивания. Оборудование для отстаивания и осаждения	4	0
2.6	Процессы фильтрования. Оборудование для фильтрования	2	0
2.7	Оборудование для гомогенизации и эмульгирования	2	0
2.8	Оборудование для производства масла	2	0
Лабораторные работы			
2.9	Сепараторы-сливкоотделители	4	0
2.10	Очиститель-охладитель молока	4	0
2.11	Оборудование дозирования	2	0
2.12	Конструкция и работа основных типов измельчающих аппаратов	4	0
2.13	Устройство и принцип работы оборудования для осаждения в поле силы тяжести и для центробежного осаждения	4	0
2.14	Устройство и принцип работы оборудования для фильтрования	4	0
2.15	Устройство, принцип работы и технологические расчеты мембранных аппаратов	4	0
2.16	Устройство и принцип работы мешалок и смесителей	4	0
3	*Раздел 3. Оборудование для реализации тепловых процессов*		
Лекции			
3.1	Нагревание и охлаждение. Теплообменные аппараты: общие сведения, типичные схемы теплообменников	4	0
3.2	Выпаривание и выпарные аппараты	2	0
Лабораторные работы			
3.3	Устройство и принцип действия теплообменников	4	0
3.4	Виды и устройство выпарных установок	4	0
3.5	Оборудование для пастеризации и стерилизации	4	0
4	*Раздел 4. Оборудование для реализации массообменных процессов*		
Лекции			

4.1	Классификация и механизмы процессов массопередачи. Массообменные аппараты. Сорбционные процессы	4	0
4.2	Перегонка и ректификация. Простая и сложная перегонка. Ректификационные аппараты	4	0
4.3	Экстракция и оборудование для экстракции	2	0
4.4	Сушка и сушильное оборудование. Классификация сушилок. Основные типы сушилок	2	0
4.5	Кристаллизация и растворение. Способы кристаллизации. Кристализаторы.	2	0
Лабораторные работы			
4.6	Абсорберы и адсорберы – устройство и принцип работы	4	0
4.7	Ректификационные аппараты. Расчет брагоректификационного аппарата	4	0
4.8	Устройство и принцип работы экстракторов	4	0
4.9	Сушильные установки. Устройство и режимы работы	4	0
4.10	Устройство и принцип работы кристаллизаторов	4	0
5	*Раздел 5. Оборудование для ведения биотехнологических процессов*		
Лекции			
5.1	Оборудование для производства мясных консервов	2	0
5.2	Оборудование для производства молочных консервов	2	0
5.3	Оборудование для ферментации (ферментеры)	2	0
5.4	Оборудование для производства мороженого	2	0
5.5	Оборудование для производства сухого молока	2	0
5.6	Оборудование для фасования и упаковывания молока и молочных продуктов	2	0
Лабораторные работы			
5.7	Оборудование для измельчения мяса	4	0
5.8	Оборудование для смешивания фарша	4	0
5.9	Оборудование для дозирования фарша	4	0

5.10	Оборудование для термической обработки мясных продуктов	4	0

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Рабочая тетрадь: Оборудование молочной промышленности: сепараторы-сливкоотделители / Хисамов Р.Р., Загидуллин Л.Р., Каюмов Р.Р. – Казань: Изд-во Казанская ГАВМ, 2025. – 13 с.

2. Рабочая тетрадь: Оборудование молочной промышленности: транспортировка, приемка, учет и хранение молока / Хисамов Р.Р., Загидуллин Л.Р., Каюмов Р.Р. – Казань: Изд-во Казанская ГАВМ, 2025. – 10 с.

3. Рабочая тетрадь: Оборудование молочной промышленности: очиститель-охладитель молока ОМ-1А / Хисамов Р.Р., Загидуллин Л.Р., Каюмов Р.Р. – Казань: Изд-во Казанская ГАВМ, 2025. – 36 с.

4. Рабочая тетрадь: Оборудование молочной промышленности: пастеризатор молока ОПД-1М / Хисамов Р.Р., Загидуллин Л.Р., Каюмов Р.Р. – Казань: Изд-во Казанская ГАВМ, 2025. – 11 с.

5. Рабочая тетрадь: Оборудование молочной промышленности: теплохолодильная установка ТХУ-14 / Хисамов Р.Р., Загидуллин Л.Р., Каюмов Р.Р. – Казань: Изд-во Казанская ГАВ, 2025. – 12 с.

6. Рабочая тетрадь: Оборудование молочной промышленности: оборудование для производства мороженого / Хисамов Р.Р., Загидуллин Л.Р., Каюмов Р.Р. – Казань: Изд-во Казанская ГАВ, 2025. – 13 с.

7. Рабочая тетрадь: Оборудование для производства сгущенных молочных продуктов / Хисамов Р.Р., Загидуллин Л.Р., Каюмов Р.Р. – Казань: Изд-во Казанская ГАВ, 2025. – 11 с.

8. Рабочая тетрадь: Оборудование для производства сухого молока / Хисамов Р.Р., Загидуллин Л.Р., Каюмов Р.Р. – Казань: Изд-во Казанская ГАВ, 2025. – 10 с.

9. Рабочая тетрадь: Оборудование для фасования и упаковывания молока и молочных продуктов / Хисамов Р.Р., Загидуллин Л.Р., Каюмов Р.Р. – Казань: Изд-во Казанская ГАВ, 2025. – 13 с.

10. Рабочая тетрадь: Оборудование для измельчения мяса / Хисамов Р.Р., Загидуллин Л.Р., Каюмов Р.Р. – Казань: Изд-во Казанская ГАВ, 2025. – 16 с.

11. Рабочая тетрадь: Оборудование для смешивания мяса. Расчет фаршемешалки / Хисамов Р.Р., Загидуллин Л.Р., Каюмов Р.Р. – Казань: Изд-во Казанская ГАВ, 2025. – 16 с.

12. Рабочая тетрадь: Оборудование для смешивания мяса. Расчет фаршемешалки / Хисамов Р.Р., Загидуллин Л.Р., Каюмов Р.Р. – Казань: Изд-во Казанская ГАВ, 2025. – 6 с.

13. Рабочая тетрадь: Расчет вытеснительного шприца / Хисамов Р.Р., Загидуллин Л.Р., Каюмов Р.Р. – Казань: Изд-во Казанская ГАВ, 2025. – 5 с.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Оборудование предприятий биотехнологической промышленности» включает аудиторную и внеаудиторную самостоятельную работу в течение семестра.

Аудиторная самостоятельная работа осуществляется в форме выполнения заданий на практических занятиях, а также выполнения заданий для текущего контроля знаний по завершении изучения темы.

Внеаудиторная самостоятельная работа включает: подготовку к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля; завершение заданий, ответов на контрольные вопросы; подготовку к аттестации по итогам освоения дисциплины.

Самостоятельная работа выполняется студентами в читальных залах библиотеки, компьютерных классах, а также в домашних условиях.

Все виды самостоятельной работы студентов подкреплены учебно-методическим и информационным обеспечением, включающим учебники, учебно-методические пособия, конспекты лекций, необходимое программное обеспечение. Студенты имеют контролируемый доступ к ресурсу Интернет.

Типовые задания для курсового проектирования

Должна отвечать учебным задачам дисциплины и наряду с этим соответствовать реальным задачам будущей профессиональной деятельности. Тематика курсовых проектов должна быть разнообразной и отличаться исходными данными. Тема курсового проекта должна соответствовать содержанию дисциплины, быть комплексной, направленной на решение взаимосвязанных задач, объединенных общностью объекта. Вместе с тем один из частных вопросов темы должен быть разработан более подробно. Тема курсовой проекта может быть предложена студентом при условии обоснования им еѐ целесообразности.

Примерные темы:

1. Проектирование линии производства витамина В-12 с разработкой барометрического конденсатора.
2. Проектирование линии производства витамина В-12 с разработкой ферментатора с комбинированным подводом энергии
3. Проектирование линии производства витамина В-12 с разработкой ферментатора.
4. Проектирование линии производства белково-витаминных концентратов с разработкой барометрического конденсатора.
5. Проектирование линии производства белково-витаминных концентратов с разработкой распылительной сушилки с центробежным распылением.
6. Производство бактериальных препаратов.
7. Проектирование линии производства витамина В-12 с разработкой экстрактора.
8. Проектирование линии производства белковых продуктов с разработкой конденсатора трубчатого типа.
9. Проектирование линии производства белковых продуктов с разработкой барабанного аппарата для выращивания микроорганизмов – продуцентов белка.
10. Проектирование линии производства белковых продуктов с разработкой дрожжерастительного аппарата.
11. Проектирование линии производства питьевого спирта с разработкой весового дозатора.
12. Проектирование линии производства питьевого спирта с разработкой объемного дозатора.
13. Проектирование линии производства ферментных препаратов с разработкой стерилизатора вертикального типа.
14. Проектирование линии переработки вторичного сырья.
15. Проектирование линии проращивания пшеницы в анолите производительностью.
16. Проектирование линии по производству антибиотика для консервного производства.
17. Проектирование линии производства сухих хлебопекарных дрожжей
18. Проектирование биореактора непрерывного действия для ферментации кормового белка
19. Проектирование линии экстрагирования животных жиров.
20. Проектирование установки ультрафильтрации белков молока.
21. Проектирование реакторных систем для глубинного выращивания микроводорослей.
22. Проектирование комбинированных технологий осаждения белковых фракций с использованием центрифуг.

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Представлен в приложении к рабочей программе дисциплины «Оборудование предприятий биотехнологической промышленности».

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная учебная литература:

1. Биотехнология: учебное пособие / С. А. Акимова, Г. М. Фирсов. – 2-е изд. – Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2018. – 144 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/112369 . – Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Процессы и аппараты пищевых производств: учебное пособие / И. А. Бакин, В. Н. Иванец. – Кемерово: КемГУ, 2020. – 235 с. – ISBN 978-5-8353-2598-6. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/156113 . – Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Процессы и аппараты пищевой технологии: учебное пособие / С. А. Бредихин, А. С. Бредихин, В. Г. Жуков, Ю. В. Космодемьянский. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 544 с. – ISBN 978-5-8114-1635-6. – Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/211625 . – Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Технологическое оборудование. Оборудование для тепломассообменных процессов : учебное пособие / О. П. Жукова, Н. А. Войнов. – Красноярск: СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2018. – 108 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/147455 . – Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная учебная литература:

1. Технологическое оборудование по переработке животноводческой продукции. Часть 1 – Мясо: лабораторный практикум / Е.Л. Русяева, В.А. Борознин, А.Г. Родина. – Волгоград: ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ, 2015. – 104 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://reader.lanbook.com/book/76610#7 . – Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Оборудование для ведения механических и гидромеханических процессов пищевых технологий: учебник для ВО / С.Т. Антипов, Г.В. Калашников, А.Н. Остриков, В.А. Панфилов; под редакцией академика РАН В.А. Панфилова. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 604 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://reader.lanbook.com/book/146884#305 . – Режим доступа: для авториз. пользователей.

8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Электронная библиотечная система «Лань», https: // e.lanbook.com
2. Научная электронная библиотека «elibrary.ru» – www.elibrary.ru
3. Цифровой образовательный ресурс IPRSMART https://www.iprbookshop.ru
4. Официальный интернет портал Министерства сельского хозяйства РФ (Минсельхоз России). http://www.mcx.ru/
5. Официальный интернет портал Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан. http://agro.tatarstan.ru/
6. Федеральный институт промышленной собственности. http://www1.fips.ru/
7. Федеральная служба по интеллектуальной собственности (Роспатент). http://www.rupto.ru/

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами учебных занятий для студентов по данному курсу учебной дисциплины являются: лекции, практические занятия и самостоятельная работа студентов.

В лекциях излагаются основные теоретические сведения, составляющие научную концепцию курса. Для успешного освоения лекционного материала рекомендуется:

- после прослушивания лекции прочитать её в тот же день;
- выделить маркерами основные положения лекции;
- структурировать лекционный материал с помощью пометок на полях, в соответствии с примерными вопросами для подготовки.

В процессе лекционного занятия студент должен выделять важные моменты, выводы, основные положения, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удаётся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопроси и задать преподавателю на консультации, на занятии. Студенту рекомендуется во время лекции участвовать в обсуждении проблемных вопросов, высказывать и аргументировать своё мнение. Это способствует лучшему усвоению материала лекции и облегчает запоминание отдельных выводов. Прослушанный материал лекции студент должен проработать. От того, насколько эффективно это будет сделано, зависит и прочность усвоения знаний. Рекомендуется перечитать текст лекции, выявить основные моменты в каждом вопросе, затем ознакомиться с изложением соответствующей темы в учебниках, проанализировать дополнительную учебно-методическую и научную литературу по теме, расширив и углубив свои знания. В процессе рекомендуется выписывать из изученной литературы и подбирать свои примеры к изложенным на лекции положениям.

Методические рекомендации студентам к лабораторным занятиям. При подготовке к лабораторным занятиям рекомендуется следующий порядок действий:

1. Внимательно проанализировать поставленные теоретические вопросы, определить объем теоретического материала, который необходимо усвоить.
2. Изучить лекционные материалы, соотнося их с вопросами, вынесенными на обсуждение.
3. Прочитать рекомендованную обязательную и дополнительную литературу, дополняя лекционный материал (желательно делать письменные заметки).
4. Отметить положения, которые требуют уточнения, зафиксировать возникшие вопросы.
5. После усвоения теоретического материала необходимо приступать к выполнению лабораторной работы. Лабораторную работу рекомендуется выполнять письменно.

При подготовке к практическим занятиям рекомендуется следующий порядок действий:

1. Внимательно проанализировать поставленные теоретические вопросы, определить объем теоретического материала, который необходимо усвоить.
2. Изучить лекционные материалы, соотнося их с вопросами, вынесенными на обсуждение.
3. Прочитать рекомендованную обязательную и дополнительную литературу, дополняя лекционный материал (желательно делать письменные заметки).
4. Отметить положения, которые требуют уточнения, зафиксировать возникшие вопросы.
5. После усвоения теоретического материала необходимо приступать к выполнению практического задания. Практическое задание рекомендуется выполнять письменно.

Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний. Самостоятельная работа обучающихся регламентируется Положением об организации самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, основной и дополнительной литературы; подготовку к практическим занятиям в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы и др., а также контроль за деятельностью студента осуществляется во время занятий.

Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углублённого изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение теории на лекциях, отработка навыков решения задач и системного анализа ситуаций на практических занятиях, контроль знаний студентов.

При подготовке к практическим занятиям и выполнении контрольных заданий студентам следует использовать литературу из приведенного в данной программе списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.

Перед каждым практическим занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:

- проработать конспект лекций;
- проанализировать основную и дополнительную литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);
- изучить решения типовых задач;
- решить заданные домашние задания;
- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

В конце каждого практического занятия студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии или на индивидуальные консультации.

Перечень методических указаний по дисциплине:

1. Рабочая тетрадь: Оборудование молочной промышленности: сепараторы-сливкоотделители / Хисамов Р.Р., Загидуллин Л.Р., Каюмов Р.Р. – Казань: Изд-во Казанская ГАВМ, 2025. – 13 с.

2. Рабочая тетрадь: Оборудование молочной промышленности: транспортировка, приемка, учет и хранение молока / Хисамов Р.Р., Загидуллин Л.Р., Каюмов Р.Р. – Казань: Изд-во Казанская ГАВМ, 2025. – 10 с.

3. Рабочая тетрадь: Оборудование молочной промышленности: очиститель-охладитель молока ОМ-1А / Хисамов Р.Р., Загидуллин Л.Р., Каюмов Р.Р. – Казань: Изд-во Казанская ГАВМ, 2025. – 36 с.

4. Рабочая тетрадь: Оборудование молочной промышленности: пастеризатор молока ОПД-1М / Хисамов Р.Р., Загидуллин Л.Р., Каюмов Р.Р. – Казань: Изд-во Казанская ГАВМ, 2025. – 11 с.

5. Рабочая тетрадь: Оборудование молочной промышленности: теплохолодильная установка ТХУ-14 / Хисамов Р.Р., Загидуллин Л.Р., Каюмов Р.Р. – Казань: Изд-во Казанская ГАВ, 2025. – 12 с.

6. Рабочая тетрадь: Оборудование молочной промышленности: оборудование для производства мороженого / Хисамов Р.Р., Загидуллин Л.Р., Каюмов Р.Р. – Казань: Изд-во Казанская ГАВ, 2025. – 13 с.

7. Рабочая тетрадь: Оборудование для производства сгущенных молочных продуктов / Хисамов Р.Р., Загидуллин Л.Р., Каюмов Р.Р. – Казань: Изд-во Казанская ГАВ, 2025. – 11 с.

8. Рабочая тетрадь: Оборудование для производства сухого молока / Хисамов Р.Р., Загидуллин Л.Р., Каюмов Р.Р. – Казань: Изд-во Казанская ГАВ, 2025. – 10 с.

9. Рабочая тетрадь: Оборудование для фасования и упаковывания молока и молочных продуктов / Хисамов Р.Р., Загидуллин Л.Р., Каюмов Р.Р. – Казань: Изд-во Казанская ГАВ, 2025. – 13 с.

10. Рабочая тетрадь: Оборудование для измельчения мяса / Хисамов Р.Р., Загидуллин Л.Р., Каюмов Р.Р. – Казань: Изд-во Казанская ГАВ, 2025. – 16 с.

11. Рабочая тетрадь: Оборудование для смешивания мяса. Расчет фаршемешалки / Хисамов Р.Р., Загидуллин Л.Р., Каюмов Р.Р. – Казань: Изд-во Казанская ГАВ, 2025. – 16 с.

12. Рабочая тетрадь: Оборудование для смешивания мяса. Расчет фаршемешалки / Хисамов Р.Р., Загидуллин Л.Р., Каюмов Р.Р. – Казань: Изд-во Казанская ГАВ, 2025. – 6 с.

13. Рабочая тетрадь: Расчет вытеснительного шприца / Хисамов Р.Р., Загидуллин Л.Р., Каюмов Р.Р. – Казань: Изд-во Казанская ГАВ, 2025. – 5 с.

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

Форма проведения занятия, самостоятельной работы	Используемые информационные технологии	Перечень информационных справочных систем (при необходимости)	Перечень программного обеспечения
Лекции	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	Информационно-правовая система ГАРАНТ	1. MicrosoftOffice 2010, MicrosoftOffice 2016; 2. Операционные системы MicrosoftWindows 7 Enterprise, MicrosoftWindows 10 Enterprise для образовательных организаций; 3. LMSMoodle - модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения (SoftwarefreeGeneral-PublicLicense (GPL); 4. Программно-аппаратный комплекс Jalinga.
Практические занятия	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	Информационно-правовая система ГАРАНТ	1. MicrosoftOffice 2010, MicrosoftOffice 2016; 2. Операционные системы MicrosoftWindows 7 Enterprise, MicrosoftWindows 10 Enterprise для образовательных организаций; 3. LMSMoodle - модуль-

			ная объектно-ориентированная динамическая среда обучения (SoftwarefreeGeneral-PublicLicense (GPL); 4. Программно-аппаратный комплекс Jalinga.
Самостоятельная работа	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	Информационно-правовая система ГАРАНТ	1. MicrosoftOffice 2010, MicrosoftOffice 2016; 2. Операционные системы MicrosoftWindows 7 Enterprise, MicrosoftWindows 10 Enterprise для образовательных организаций; 3. Система обнаружения текстовых заимствований Антиплагиат ВУЗ; 4. Антивирус Касперского — антивирусное программное обеспечение; 5. LMS Moodle - модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения (SoftwarefreeGeneralPublic License (GPL).

11 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекционный курс	Учебная аудитория № 118 для проведения занятий лекционного типа. Столы, стулья для обучающихся, стол для преподавателя, трибуна для чтения лекций для преподавателя, доска аудиторная, проектор, экран для проектора, ноутбук. 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Сибирский Тракт, 35.
Лабораторные занятия	Учебная аудитория № 161 для проведения занятий семинарского типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации. Столы и стулья для преподавателя и обучающихся, доска аудиторная, ноутбук, экран, проектор, набор учебно-наглядных пособий. - теплохолодильная установка ТХУ-14; - сепаратор-очиститель молока СОМ-3-1000; - сепаратор молока СЦМ-80. 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Сибирский Тракт, 35.
Лабораторные занятия	Специализированная лаборатория № 143 Комплект оборудования по мясу:

	- шприц колбасный, машина для измельчения мяса МИМ-80, Стол холодильный Polair TM-2GN-G, куттер HKN-CL6, фаршемешалка AIRHOT ММ-11, стол производственный, электроварка кухонная ЭВК-90/2П. Комплект оборудования по изготовлению кисломолочных продуктов: - гомогенизатор –блендер SB -400, анализатор качества молока КЛЕВЕР -2МЭ, сепаратор FJ 90/ FJ 130, маслобойка FJ 10, ручной пресс для сыра Milky, лира для сыра, щуп для сыра, форма для сыра, Эко Мини Пастеризатор FJ 15, йогурница Tefal, охладитель молока открытого типа УОМ 100-5000, стол производственный. 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Сибирский Тракт, 35.
Самостоятельная работа	Читальный зал библиотеки помещение для самостоятельной работы. Стулья, столы (на 120 посадочных мест), доска аудиторная, трибуна, набор учебно-наглядных пособий, фонд научной и учебной литературы, компьютеры с выходом в Интернет. 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Сибирский Тракт, 35.