

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

Технологический факультет

Кафедра технологического оборудования

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Современные автоматизированные технологические линии
производства продуктов животного происхождения**

Направление подготовки:

19.04.03 Продукты питания животного происхождения

Профиль:

Технология и управление качеством производства молочных продуктов

Квалификация выпускника: магистр

Вологда – Молочное
2024

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 19.04.03 Продукты питания животного происхождения.

Разработчик, к.т.н., доцент Баронов В.И.

Программа одобрена на заседании кафедры технологического оборудования 25 января 2024 года, протокол № 6.

Зав. кафедрой, к.т.н., доцент Кузин А.А.

Программа согласована на заседании методической комиссии технологического факультета 15 февраля 2024 года, протокол № 6

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

1. Цель и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины «Современные автоматизированные технологические линии производства продуктов животного происхождения» - изучение основополагающих принципов построения автоматических систем, базовых структур, их подсистем и компонентов, а также приобретение навыков автоматического управления машинами и аппаратами пищевых производств.

Курс «Современные автоматизированные технологические линии производства продуктов животного происхождения» имеет прикладной характер знаний в области физики, математики, механики и гидравлики. Курс завершает общепрофессиональную подготовку специалистов.

Задачи дисциплины:

- 1) изучение метрологических и технологических основ автоматизированного контроля;
- 2) умение определения функциональных и структурных схем автоматического управления для конкретной задачи;
- 3) выбор автоматических средств контроля и управления машинами, аппаратами и технологическими процессами в целом.

2. Место учебной дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Современные автоматизированные технологические линии производства продуктов животного происхождения» относится к вариативной части дисциплин федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 19.04.03 «Продукты питания животного происхождения». Индекс дисциплины по учебному плану: Б1.В.02. Она способствует освоению магистрами по направлению «Продукты питания животного происхождения» основ построения систем автоматического управления технологическими процессами пищевых производств в современных условиях.

Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу магистратуры, могут осуществлять профессиональную деятельность:

01 Образование и наука (в сферах: научных исследований технологий продуктов животного происхождения различного назначения; реализации основных программ профессионального обучения, образовательных программ среднего профессионального образования, высшего образования, дополнительного профессионального образования);

22 Пищевая промышленность, включая производство напитков и табака (в сфере производства продукции из мясного и молочного сырья).

Объекты профессиональной деятельности выпускников: обучающиеся, программы профессионального обучения, научно-методические и учебно-методические материалы; сырье, полуфабрикаты и продукты животного происхождения; гидробионты, продукты переработки (вторичные) и отходы, пищевые ингредиенты и добавки; технологическое оборудование; приборы; нормативная, проектно-технологическая документация, санитарные, ветеринарные и

строительные нормы и правила; международные стандарты; методы и средства испытаний и контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовых продуктов; простые инструменты качества; системы качества; базы данных технологического, технического характера; данные мониторинга экологической и биологической безопасности продовольствия и окружающей среды.

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

Освоение учебной дисциплины базируется на знаниях и умениях, полученных студентами при изучении таких дисциплин как: физика, математика, механика, электротехника, процессы и аппараты пищевых производств, технология молока и молочных продуктов, технологическое оборудование.

Знания, умения и навыки, формируемые данной дисциплиной, являются базой для эффективного происхождения производственной практики.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины «Автоматизированные системы управления» направлен на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-6 Способен подбирать технологическое оборудование для совершенствования существующих производств и реализации новых технологических решений в целях оптимизации технологического процесса производства продуктов животного происхождения, в т.ч. на автоматизированных технологических линиях	ИД-1 _{ПК-6} Осуществляет технологические компоновки и подбор оборудования для технологических линий и участков производства продуктов питания животного происхождения ИД-2 _{ПК-6} Использовать системы автоматизированного проектирования и программного обеспечения, информационные технологии для проектирования пищевых производств, технологических линий, цехов, отдельных участков организаций по производству продуктов питания животного происхождения ИД-3 _{ПК-6} Знает назначение, принципы действия и устройство оборудования, систем безопасности и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики на автоматизированных технологических линиях по производству продуктов питания животного происхождения

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы.

4.1 Структура учебной дисциплины:

Вид учебной работы	Всего часов			Форма обучения		
				Очно	Очно-заочно	Заочно
	Очно	Очно-заочно	Заочно	Семестр 2	Семестр 2	Семестр 2
Аудиторные занятия (всего)	95	48	10	95	48	10
<i>В том числе:</i>						
Лекции	38	16	4	38	16	4
Практические занятия	57	32	6	57	32	6
Лабораторные работы						
Самостоятельная работа (всего),	9	56	94	9	56	94
Контроль	4	4	4	4	4	4
Пр пр. подгот	17		4	17		4
Вид промежуточной аттестации	Зачет	Зачет	Зачет	Зачет	Зачет	Зачет
Общая трудоёмкость, часы	108	108	108	108	108	108
Зачётные единицы	3	3	3	3	3	3

4.2 Содержание разделов учебной дисциплины

Раздел 1. Основные понятия и определения кибернетики и теории автоматического регулирования.

Основные понятия и определения, принятые в автоматике. Частичная комплексная и полная автоматизация производственных процессов. Понятие об автоматическом контроле, регулировании, управлении. Понятие о системе автоматического регулирования (САР). Функциональная программа САР. Регулирование по отклонению, возмущению, комбинированное. Стабилизирующие, программные и следящие системы автоматического регулирования. Системы регулирования с обратной связью, прямого и непрямого действия. Состояние системы автоматического регулирования. Переходные процессы в САР, показатели процесса регулирования. Типовые динамические звенья. Передаточная функция, частотные характеристики. Устойчивость САР, критерии устойчивости. Исследование свойств объектов регулирования.

Статические, астатические, одноемкостные и многоемкостные объекты. Запаздывание регулируемых объектов. Характеристики разгона. Аналитическое и

экспериментальное определение характеристик объектов регулирования.

Классификация автоматических регуляторов. Математические модели регуляторов, законы регулирования. Дискретные регуляторы: импульсные, позиционные.

Двухпозиционное регулирование температуры.

Пропорциональные, интегральные, пропорционально-интегральные, пропорционально-дифференциальные, пропорционально-интегрально-дифференциальные регуляторы.

Статический, астатический и изодромный регуляторы прямого действия. Выбор типа регулятора и расчет коэффициентов настройки регулятора

Раздел 2. Микропроцессорная техника в системах управления.

Роль микропроцессорной техники в системах управления. Блок-схема микропроцессора. Роль и принципы функционирования микропроцессорных устройств в системах управления технологическими процессами.

Раздел 3. Элементы и системы измерительной техники и автоматических устройств.

Основные понятия об измерениях. Погрешности измерений и оценка точности измерений. Средства измерений и их метрологические характеристики. Государственная система приборов. Мостовые схемы (уравновешенный и неуравновешенный мост). Логометрическая схема, компенсационные (потенциометрические) измерительные схемы, дифференциально-трансформаторные схемы. Классификация приборов для измерения давления. Жидкостные манометры, деформационные (пружинные) манометры и вакуумметры, электрические манометры. Выбор, монтаж и эксплуатация приборов для измерения давления. Расходомеры переменного перепада давления (ротаметры). Индукционные расходомеры. Поплавковые и электрические уровнемеры. Электронные сигнализаторы уровня. Термометры расширения: дилатометрические, биметаллические. Манометрические термометры. Термоэлектрические преобразователи температуры. Термопреобразователи сопротивления. Влагомеры: кондуктометрические и дилькометрические. Поплавковые и весовые плотномеры. Кондуктометрический концентромер. Приборы для измерения кислотности: рН-метры, автоматический кислотомер АК-1.

Раздел 4. Проектирование систем автоматического управления технологическими процессами.

Этапы проектирования систем автоматизации технологических процессов. Задачи проектирования схем автоматизации. Функциональные схемы автоматизации технологических процессов. Способы обозначения технологического оборудования и средств автоматизации. Системы автоматического контроля и регулирования температуры, давления, расхода, уровня. Автоматические системы дистанционного управления технологического оборудования, аварийной сигнализации и блокировки.

Автоматизированные системы управления процессами приемки и хранения молока и молочных продуктов, сгущения и сушки молока; производства масла и сыра, кисломолочных продуктов и заквасок.

4.3. Разделы дисциплины и вид занятий

№ п.п.	Наименование разделов учебной дисциплины	Лекции и	Практические занятия	Пр пр. подгот	СР С	Всего
1	Основные понятия и определения кибернетики и теории автоматического регулирования	8	10	4	2	24
2	Микропроцессорная техника в системах управления	8	10	4	2	24
3	Элементы и системы измерительной техники и автоматических устройств	8	10	4	2	24
4	Проектирование систем автоматического управления технологическими процессами	14	27	5	9	55
	Контроль					4
	Всего:	38	57	17	9	108

4.4. Практические занятия

Наименование разделов учебной дисциплины	Темы практических работ	Трудоемкость в часах
Раздел 2. Элементы теории автоматического управления (регулирования)	Экспериментальное исследование переходной характеристики объекта регулирования. Экспериментальное исследование статических характеристик мембранного исполнительного механизма. Экспериментальное исследование динамических и статических характеристик регулятора температуры прямого действия.	10
Раздел 3. Элементы и системы измерительной техники и автоматических устройств	Проверка манометрических термометров. Приборы для измерения, сигнализации и регулирования расхода и уровня. Проверка пружинных манометров. Измерительные цепи и	10

	<p>проверка градуировки логометра ЛР-64-02.</p> <p>Изучение конструкции и проверка градуировки электронного уравновешенного моста. Изучение кондуктометрического кислотомера.</p>	
<p>Раздел 4.</p> <p>Проектирование систем автоматического управления технологическими процессами</p>	<p>Ознакомление с элементами метрологии, особенностями и способами обозначения технологического оборудования и приборов. Система автоматического управления ППОУ.</p> <p>Изучение системы автоматического управления процессом производства кефира. Разработка функциональной автоматизации процесса производства масла на УОМЗ ВГМХА.</p>	10
Всего:		27

5. Матрица формирования компетенций по дисциплине

№ п.п.	Разделы, темы дисциплины	Профессиональные компетенции	Общее количество компетенций
		ПК-6	
1	Основные понятия и определения кибернетики и теории автоматического регулирования	+	1
2	Микропроцессорная техника в системах управления	+	1
3	Элементы и системы измерительной техники и автоматических устройств	+	1
4	Проектирование систем автоматического управления технологическими процессами	+	1

6. Образовательные технологии

Объем аудиторных занятий всего 95 ч., в т.ч. лекции - 38 часов, практические занятия - 57 часов.

Образовательные технологии, используемые при изучении дисциплины:

традиционные технологии (лекции, практические занятия, работы в малых группах), интерактивные (представлены в таблице) формы составляют 21 % от объема аудиторных занятий.

Семестр	Вид занятия (Л, ПЗ, ЛР и др.)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
3	Л	Проблемная лекция на тему «Исследование машин и аппаратов как объектов автоматического регулирования»	4
3	ПЗ	Анализ конкретных ситуаций (case-study) типа ситуация-проблема на тему «Оптимизация структуры системы автоматического управления»	4
3	ПЗ	Метрологическое обеспечение системы автоматического управления машинами для механической обработки молока	4
3	ПЗ	Исследование распылительных сушилок как объектов автоматического управления	4
3	ПЗ	Анализ работы системы автоматического управления процессами производства цельномолочных продуктов в условиях учебно-опытного молочного завода.	4
Итого:			20

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 (тема) дисциплины	Виды СРС	Порядок выполнения СРС	Метод контроля
1	Основные понятия и определения кибернетик и теории автоматического	Подготовка устному опросу, подготовка к экзамену	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами	Устный опрос и экзамен

	регулиру- вания			
2	Микропроц ессорная техника в системах управления	Подготовка устному опросу, подготовка к экзамену	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет- ресурсами, подготовка отчета по ПЗ	Устный опрос и экзамен
3	Элементы и системы измеритель ной техники и автоматиче ских устройств	Подготовка к ПЗ, подготовка к экзамену	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет- ресурсами, подготовка отчета по ПЗ	Индивидуа льная защита, устный опрос и экзамен
4	Проектиро вание систем автоматиче -ского управления технологич ескими процессами	Подготовка к устному опросу, выполнение индивидуаль ных заданий, подготовка к экзамену	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет- ресурсами	Индивидуа льная защита, устный опрос и тестирован ие

7.2 Контрольные вопросы для самопроверки

Наименование разделов дисциплины	Темы учебного курса для самостоятельного изучения
Раздел 1. Основные понятия и определения кибернетики и теории автома- тического регулирования	Контрольные вопросы для самопроверки: 1) Из каких функциональных элементов состоят системы автоматического регулирования? 2) Каковы основные показатели социальной и экономической эффективности автоматизации? 3) По каким принципам классифицируют автоматические системы управления (регулирования)? 4) Какова цель исследования работы объектов автоматического управления? 5) Что называют типовым линейным звеном системы автоматического регулирования? 6) Каковы основные требования к качеству процесса регулирования?

	7) Что представляет собой функциональная структура автоматизированных систем управления технологическими процессами?
Раздел 2. Микропроцессорная техника в системах управления	Контрольные вопросы для самопроверки: 1) Что представляет собой управляющий вычислительный комплекс? 2) Каковы направления развития микропроцессорных управляющих вычислительных комплексов? 3) Какие задачи автоматизированного управления позволяет решить микропроцессорный контроллер? 4) Каковы состав и функциональное назначение микроконтроллеров?
Раздел 3. Элементы и системы измерительной техники и автоматических устройств	Контрольные вопросы для самопроверки: 1) Какие применяются методы измерения физических величин? 2) Как производится поверка измерительных средств? 3) Что такое измерительная схема и какие виды схем применяются в измерительных приборах? 4) По каким признакам классифицируют измерительные устройства? 5) Какие технические средства используются для воздействия на объект управления?
Раздел 4. Проектирование систем автоматического управления технологическими процессами	Контрольные вопросы для самопроверки: 1) Какие задачи решаются при разработке проекта автоматизации технологических процессов? 2) Из каких основных документов состоит проект системы управления технологическими объектами и процессами? 3) Какие виды функциональных схем автоматизации установлены государственным стандартом? 4) В каком виде представляется проекте автоматизации метрологическое обеспечение объектов автоматизации? 5) В каком виде на схемах автоматизации представляются основные и вспомогательные технические средства автоматизации?

7.3. Вопросы к зачету

1. Необходимость, предпосылки и преимущества автоматизации производственных процессов. Понятия «автоматика», «автоматизация». Виды автоматизации.

2. Классификация систем автоматизации по назначению (Задача каждой системы, структурная схема).

3. Основные определения, принятые в ТАР. Функциональная схема САР.

4. Классификация САР по принципу регулирования (определение, пример, достоинства и недостатки каждого вида).
5. Классификация САР по функциональному признаку, по виду используемой энергии, по способу действия регулятора, по способу передачи сигнала (определение, пример).
6. Статические и астатические САР (определение, достоинства и недостатки). Их статические и динамические характеристики.
7. Переходная характеристика САР. Устойчивость САР. Показатели качества процесса регулирования.
8. Объекты регулирования. Статические характеристики объектов, цель снятия и виды их.
9. Динамические характеристики объектов. Статические и астатические объекты (определение, примеры).
10. Одноемкостные и многоемкостные объекты (характеристики, примеры). Динамические параметры объектов.
11. Автоматические регуляторы (определение, статическая и переходная характеристики).
12. Пропорциональные регуляторы (определение, статическая и переходная характеристики).
13. Интегральные регуляторы. Закон регулирования, характеристики, достоинства и недостатки.
14. Пропорционально-дифференциальный регулятор. Закон регулирования, характеристики, достоинства и недостатки.
15. ПИД-регулятор. Принцип действия, достоинства и недостатки. Переходные характеристики САР с П -, и ПИ – регуляторами.
16. Регуляторы прерывистого действия.
17. Выбор типа регулятора, закона регулирования, расчет параметров настройки регулятора.
18. Жидкостные и упругие чувствительные элементы давления.
19. Тензометрические датчики давления.
20. Термометры расширения (жидкостные, металлические).
21. Манометрические термометры (принцип действия, устройство, статистические характеристики, виды, достоинства и недостатки).
22. Термопреобразователи сопротивления проводниковые. Принцип действия, устройство. Тепловая инерция термопреобразователя сопротивления.
23. Полупроводниковые термопреобразователи сопротивления (принцип действия, типы, достоинства, недостатки). Термоэлектрические преобразователи (термопары).
24. Чувствительные элементы расхода. Расходомеры переменного перепада давления.
25. Ротаметры. Индукционный расходомер (схема, принцип действия).
26. Измерительные элементы уровня.
27. Датчики влажности (емкостной и кондуктометрической) и кислотности (рН – метрический, кондуктометрический).

28. Мостовая измерительная схема. Неуравновешенный и уравновешенный мосты.
29. Дифференциально-трансформаторная измерительная схема вторичных приборов.
30. Классификация манометров. Технические и пружинные манометры и вакуумметры (типы, диапазоны измерения, класс точности).
31. Сигнализаторы предельных значений давления (ЭКМ, устройство, работа, достоинства, недостатки).
32. Правила выбора, установки и эксплуатации технических пружинных манометров.
33. Назначение, принцип действия, устройство и работа бесшкальных приборов типа МЭД и ДМ.
34. Технические манометрические термометры. Устройство, типы, принцип действия, достоинства и недостатки термометров ТСМ и ТПП-СК.
35. Промышленные термопреобразователи сопротивления (виды, градуировка). Правила выбора, установки и эксплуатации.
36. Электронные автоматические уравновешенные мосты (схема, основные узлы).
37. Сигнализаторы и измерители уровня. Принцип действия и схема ЭРСУ-3.
38. Принцип действия, устройство и работа кондуктометрического влагомера.
39. Мембранный исполнительный механизм (устройство, работа, достоинства и недостатки).
40. Электрические исполнительные механизмы: электродвигательные, электромагнитные.
41. Схема системы управления приемкой молока из автомолцистерн с применением счетчиков.
42. Схема системы управления хранения молока в резервуарах типа В2-ОМГ.
43. Схема системы управления нормализацией молока в резервуарах с применением тензовзвешивающих устройств.
44. Схема системы управления нормализацией молока в резервуарах с применением индукционных расходомеров.
45. Схема автоматизации пастеризационно-охладительной установки.
46. Схема автоматизации заквасочных установок типа ОЗУ-600.
47. Схема систем управления производством кисломолочных напитков резервуарным способом.
48. Схема автоматизации процесса непрерывного производства творога.
49. Схема автоматизации линии поточного производства масла.
50. Схема автоматизации процесса переработки молока в сырных ваннах.
51. Схема автоматизации процесса сбивания масла.
52. Схема автоматизации холодильной машины с поршневым компрессором.
53. Схема автоматизации сгущения молока с сахаром в однокорпусных вакуум-выпарных установках.
54. Схема автоматизации процесса сушки молока (по косвенному параметру) на установке «Нема – 500».

55. Схема автоматизации процесса сушки молока (по прямому параметру).

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Шевцова, Т. Г. Системы управления технологическими процессами [Электронный ресурс] : практикум / Т. Г. Шевцова, П. П. Иванов. - Электрон.дан. - Кемерово : КемГУ, 2020. - 121 с. - Внешняя ссылка: <https://e.lanbook.com/book/162597>
2. Теоретические основы разработки и моделирования систем автоматизации [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. М. Афонин, Ю. Н. Царегородцев, А. М. Петрова, Ю. Е. Ефремова. - Электрон.дан. - Москва : ИНФРА-М, 2021. - 191 с. - (Высшее образование - Бакалавриат). - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/catalog/document?id=363748>
3. Сажин, С. Г. Средства автоматического контроля технологических параметров [Электронный ресурс] : учебник / С. Г. Сажин. - Электрон.дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 368 с. - (Учебники для вузов)(Специальная литература). - Внешняя ссылка: <https://e.lanbook.com/book/168690>
4. Ившин, Валерий Петрович. Современная автоматика в системах управления технологическими процессами [Электронный ресурс] : учебник / В. П. Ившин, М. Ю. Перухин. - 3-е изд., испр, и доп. - Электрон.дан. - Москва : ИНФРА-М, 2021. - 407 с. - (Высшее образование - Специалитет). - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/catalog/document?id=377775>

б) дополнительная литература:

1. Автоматизированные системы управления [Электронный ресурс] : методич. указ. к выполнению лабораторных работ / М-во сельского хоз-ва Рос. Федерации, Вологодская ГМХА, Технол. фак., Каф. технол. оборуд. ; сост.: В. Г. Куленко, Е. М. Костюков, В. И. Баронов. - Электрон. дан. - Вологда ; Молочное : ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, 2018. - 43 с. - Систем. требования: Adobe Reader Внешняя ссылка: <https://molochnoe.ru/ebs/notes/1999/download>
2. Иванов, Анатолий Андреевич. Модернизация промышленных предприятий на базе современных систем автоматизации и управления [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. А. Иванов. - Электрон.дан. - М. : ФОРУМ ; М. : Инфра-М, 2019. - 384 с. - (Высшее образование - Бакалавриат). - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=1014762>
3. Ленский, М. С. Автоматизация технологических процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. С. Ленский. - Электрон.дан. - Москва : РТУ МИРЭА, 2019. - 99 с. - Внешняя ссылка: <https://e.lanbook.com/book/171503>

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>
- Научометрическая 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://mcx.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

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

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Лаборатория № 1117, оснащенная приборами и оборудованием.
2. Лаборатория № 1109 (компьютерный класс), оснащенная программным обеспечением для виртуальных лабораторных.
3. Экспериментальный цех учебно-опытного молочного завода, оснащенный технологическим оборудованием и системами автоматического управления.

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 Перечень компетенций, этапы, показатели и критерии оценивания

Автоматизированные технологические линии производства продуктов животного происхождения (направление подготовки 19.04.03 Продукты питания животного происхождения)					
Цель дисциплины	- изучение основополагающих принципов построения автоматических систем, базовых структур, их подсистем и компонентов, а также приобретение навыков автоматического управления машинами и аппаратами пищевых производств.				
Задачи дисциплины	- изучение метрологических и технологических основ автоматизированного контроля; - формирование умения определять функциональные и структурные схемы автоматического управления для конкретной задачи; - формирование способности выбирать автоматические средства контроля и управления машинами, аппаратами и технологическими процессами в целом.				
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие					
профессиональные компетенции					
	Компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы достижения компетенции)	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Ступени уровней освоения компетенции
Индекс	Формулировка				
ПК-6	Способен подбирать технологическое оборудование для совершенствования существующих производств и реализации новых технологических решений в целях оптимизации технологического процесса производства продуктов	ИД-1 _{ПК-6} Осуществляет технологические компоновки и подбор оборудования для технологических линий и участков производства продуктов питания животного происхождения	Лекции Практические занятия Самостоятельная работа	Тестирование Устный опрос	Пороговый (удовлетворительный) Осуществляет технологические компоновки и подбор оборудования для технологических линий и участков производства продуктов питания животного происхождения Продвинутый (хорошо) Использует системы
		ИД-2 _{ПК-6} Использовать системы автоматизированного проектирования и программного обеспечения, информационные технологии для проектирования пищевых	Интерактивные занятия	Зачет	

	<p>животного происхождения, в т.ч. на автоматизированных технологических линиях</p>	<p>производств, технологических линий, цехов, отдельных участков организаций по производству продуктов питания животного происхождения ИД-З_{ПК-6} Знает назначение, принципы действия и устройство оборудования, систем безопасности и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики на автоматизированных технологических линиях по производству продуктов питания животного происхождения</p>			<p>автоматизированного проектирования и программного обеспечения, информационные технологии для проектирования пищевых производств, технологических линий, цехов, отдельных участков организаций по производству продуктов питания животного происхождения</p> <p style="text-align: center;">Высокий (отлично)</p> <p>Знает назначение, принципы действия и устройство оборудования, систем безопасности и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики на автоматизированных технологических линиях по производству продуктов питания животного происхождения</p>
--	---	---	--	--	--

