

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 ДИСЦИПЛИНЫ
«АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ»

Направление подготовки: 19.03.03 Продукты питания животного происхождения

Профиль подготовки: Технология молока и молочных продуктов

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.03 - Продукты питания животного происхождения, профиль – Технология молока и молочных продуктов.

Разработчик,
к.т.н., доцент



Баронов В.И.

Программа одобрена на заседании кафедры технологического оборудования от «11» июня 2020 года, протокол № 10.

Зав. кафедрой,
к.т.н., доцент



Виноградова Ю.В.

Рабочая программа дисциплины согласована на заседании методической комиссии технологического факультета от «25» июня 2020 года, протокол №10 .

Председатель методической комиссии,
к.т.н., доцент



Неронова Е.Ю.

1. Цель и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины «Автоматизированные системы управления» - изучение основополагающих принципов построения автоматических систем, базовых структур, их подсистем и компонентов, а также приобретение навыков автоматического управления машинами и аппаратами пищевых производств.

Курс «Автоматизированные системы управления» 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 «Автоматизированные системы управления» относится к вариативной части дисциплин федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения». Индекс дисциплины по учебному плану: Б1.В.ДВ.03.01. Она способствует освоению бакалаврами по направлению «Технологические машины и оборудование» основ построения систем автоматического управления технологическими процессами пищевых производств в современных условиях.

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.

Освоение дисциплины «Автоматизированные системы управления» базируется на знаниях и умениях, полученных студентами при изучении таких дисциплин как: Б1.Б.11 «Физика», Б1.Б.10 «Математика».

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

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

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

профессиональные (ПК):

готовностью осваивать новые виды технологического оборудования при изменении схем технологических процессов, осваивать новые приборные техники и новые методы исследования (ПК-10).

владением современными информационными технологиями, готовностью использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей предметной области, пакеты прикладных программ для выполнения необходимых расчетов (ПК-13).

После изучения дисциплины «Автоматизированные системы управления» студент должен:

знать:

- свойства технологических машин как объектов управления;
- методы и принципы построения систем автоматического управления;
- разновидности и свойства систем управления технологическими процессами;

уметь:

- анализировать технологические машины и процессы как объекты управления и формулировать требования к автоматизации;
- читать и составлять схемы автоматизации технологических процессов;
- выбирать технические средства автоматизации;

владеть:

- теоретическими и практическими навыками построения и чтения функциональных схем автоматизации технологических машин и аппаратов.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зачётных единицы.

4.1 Структура учебной дисциплины:

Вид учебной работы	Всего часов		Форма обучения	
			Очно	Заочно
	Очно	Заочно	Семестр	Курсы
			6	5
Аудиторные занятия (всего)	57	26	57	26
<i>В том числе:</i>				
Лекции (Л)	17	10	17	10
Практические занятия (ПЗ)	34	8	34	8
Лабораторные работы (ЛР)		8		8
Контроль	18	9	18	9
Самостоятельная работа (СР) (всего)	111	73	111	73
Общая трудоёмкость, часы	180	180	180	180
Зачётные единицы	5	5	5	5

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 (потенциметрические) 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 концентратомер. 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	Практические занятия	СРС	Всего
1	Основные понятия и определения кибернетики и теории автоматического регулирования	4		25	29

2	Микропроцессорная техника в системах управления	4	8	25	37
3	Элементы и системы измерительной техники и автоматических устройств	4	8	25	37
4	Проектирование систем автоматического управления технологическими процессами	5	18	36	59
	Контроль				18
	Всего:	17	34	111	180

4.4. Лабораторный практикум

Наименование разделов учебной дисциплины	Темы лабораторных 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.	8
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 проверка градуировки логометра ЛР-64-02. Изучение конструкции и проверка градуировки электронного уравновешенного моста. Изучение кондуктометрического кислотомера.	8
Раздел 4. Проектирование систем автоматического управления технологическими процессами	Ознакомление с элементами метрологии, особенностями и способами обозначения технологического оборудования и приборов. Система автоматического управления ППОУ. Изучение системы автоматического управления процессом производства кефира. Разработка функциональной автоматизации процесса производства масла на УОМЗ ВГМХА.	18
Всего:		34

5. Матрица формирования компетенций по дисциплине

№ п.п.	Разделы, темы дисциплины	Общепрофессиональные компетенции		Общее количество компетенций
		ПК-10	ПК-15	
1	Основные понятия и определения кибернетики и теории автоматического регулирования	+		1
2	Микропроцессорная техника в системах управления	+	+	2

3	Элементы и системы измерительной техники и автоматических устройств	+	+	2
4	Проектирование систем автоматического управления технологическими процессами	+	+	2

6. Образовательные технологии

Объем аудиторных занятий всего 51 ч., в т.ч. лекции - 17 часов, практические занятия - 34 часов.

Образовательные технологии, используемые при изучении дисциплины: традиционные технологии (лекции, практические занятия, работы в малых группах), интерактивные (представлены в таблице) формы составляют 43 % от объема аудиторных занятий.

Семестр	Вид занятия (Л, ПЗ, ЛР и др.)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
6	Л	Проблемная лекция на тему «Исследование машин и аппаратов как объектов автоматического регулирования»	2
6	ПЗ	Анализ конкретных ситуаций (case-study) типа ситуация-проблема на тему «Оптимизация структуры системы автоматического управления»	4
6	ПЗ	Метрологическое обеспечение системы автоматического управления машинами для механической обработки молока	4
6	ПЗ	Исследование распылительных сушилок как объектов автоматического управления	4
6	ПЗ	Анализ работы системы автоматического управления процессами производства цельномолочных продуктов в условиях учебно-опытного молочного завода.	8
Итого:			22

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 кибернетики и теории автоматического регулирования	Подготовка устному опросу, подготовка к экзамену	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами	Устный опрос и экзамен

2	Микропроцессорная 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 измерительной техники и автоматических устройств	Подготовка к ПЗ, подготовка к экзамену	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами, подготовка отчета по ПЗ	Индивидуальная защита, устный опрос и экзамен
4	Проектирование систем автоматического управления технологическими процессами	Подготовка к устному опросу, выполнение индивидуальных заданий, подготовка к экзамену	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами	Индивидуальная защита, устный опрос и тестирование

7.2 Контрольные вопросы для самопроверки

Наименование разделов дисциплины	Темы учебного курса для самостоятельного изучения
Раздел 1. Основные понятия и определения кибернетики и теории автоматического 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?

<p>Раздел 3. Элементы и системы измерительной техники и автоматических устройств</p>	<p>Контрольные вопросы для самопроверки:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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?
<p>Раздел 4. Проектирование систем автоматического управления технологическими процессами</p>	<p>Контрольные вопросы для самопроверки:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 для экзамена

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».
- Схема автоматизации процесса сушки молока (по прямому параметру).

7.4 Тесты

1. Система автоматического регулирования состоит из следующих основных элементов:

- | | |
|--|---|
| 1. объект регулирования, исполнительный механизм; | 3. автоматический регулятор, измерительное устройство; |
| 2. автоматический регулятор, объект регулирования; | 4. объект регулирования, автоматический регулятор, первичный преобразователь, исполнительное устройство, задающее устройство. |

2. По принципу регулирования системы АСР (автоматические системы регулирования) подразделяются:

- | | |
|--|---|
| 1. АСР стабилизирующие, по возмущению; | 3. АСР комбинированные, по возмущению; |
| 2. АСР по возмущению; | 4. АСР по отклонению, по возмущению, комбинированные. |

3. В зависимости от характера изменения заданного значения регулируемого параметра АСР бывают:

- | | |
|---------------------------------------|--|
| 1. стабилизирующие и комбинированные; | 3. следящие, стабилизирующие, программные; |
| 2. программного управления; | 4. устойчивы и неустойчивы. |

4. Переходный процесс в АСР может быть:

- | | |
|------------------------------|------------------------------------|
| 1. устойчивым гармоническим; | 3. колебательным; |
| 2. неустойчивым; | 4. аperiodическим и периодическим. |

5. Определяющими показателями качества процесса регулирования являются:

- | | |
|---------------------------------------|---|
| 1. коэффициент усиления; | 3. продолжительность действия возмущения на систему; |
| 2. величина возмущающего воздействия; | 4. остаточное отклонение регулируемого параметра, продолжительность регулирования, система затухания. |

6. Какой метод исследования свойств объекта регулирования находит наиболее практическое применение:

- | | |
|----------------------------------|------------------------------------|
| 1. математическое регулирование; | 3. аналитический метод; |
| 2. анализ априорной информации; | 4. экспериментально-аналитический. |

7. Переходная характеристика объектов регулирования является результатом действия на объект:

1. импульсивного возмущения;
2. случайного возмущения;
3. ступенчатого (скачкообразного) возмущения;
4. гармонического возмущающего воздействия.

8. Основным требованием к системе автоматического регулирования является:


1. отсутствие статической ошибки;
2. минимальная продолжительность процесса регулирования;
3. устойчивость системы;
4. минимальное динамическое отклонение регулируемого параметра.

9. Прибор для измерения давления, установленный по месту, имеет условно графическое обозначение:

1.  2.  3.  4. 

10. В условном изображении приборов буквенные обозначения функций прибор следующие:

1. IRCAS; 2. ITCAS
3. RICSA; 4. IRCSA.

11. Приведенное условное графическое обозначение обозначает прибор для: 

1. измерение массы;
2. измерение и регулирования массы;
3. измерение и регулирования влажности;
4. регулирование влажности.

12. Функция «регулирование» в условных графическом изображении регулятор обозначается буквой:

1. P; 2. R; 3. S;
4. C.

13. Функцию первичного преобразования измеряемой величины в условном графическом изображении прибора обозначают буквой:

1. T; 2. K; 3. E;
4. Y.

14. Приведенное условным обозначением изображение: 

1. прибор для измерения уровня;
2. прибор для измерения, регулирования и регистрации температуры;
3. прибор для измерения, регистрации и сигнализации расхода;
4. прибор для измерения, регулирования и сигнализации расхода.

15. При измерении давления молока и жидких молочных продуктов перед технически пружинным манометром устанавливают:

1. сифонную трубку;
2. мембранный разделительный ускоритель;
3. регулирующий вентиль;
4. регулирующий вентиль и сифонную трубку.

16. Расходомеры переменного перепада давления применяют для измерения:

1. расхода жидкости;
3. расхода газа и жидкостей;

2. расхода жидкости и сыпучих продуктов;

4. расхода газов и сыпучих продуктов.

17. Принцип действия термопреобразователей сопротивления основаны:

1. на свойстве вещества измерять температурный коэффициент расширения;
2. на свойстве вещества изменять своё удельное сопротивление;

3. на свойстве вещества изменять активное сопротивление в зависимости от температуры;
4. на термоэлектрическом эффекте.

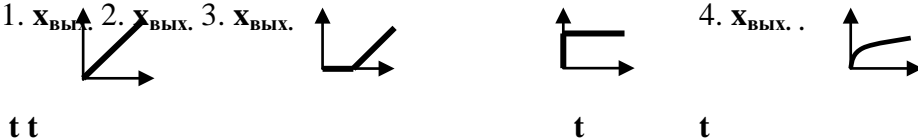
18. К общему классу термометров расширения относят:

1. манометрические термометры;
2. биметаллические термометры;

3. дилатометрические и биметаллические термометры;
4. дилатометрические термометры.

19. График переходного процесса одноемкостного статического объекта имеет следующий вид:

1. $X_{\text{ВЫХ.}}$
2. $X_{\text{ВЫХ.}}$
3. $X_{\text{ВЫХ.}}$



20. Постоянная времени объекта характеризует:

1. время разгона;
2. соотношение входного и выходного сигналов объекта;

3. запаздывание объекта;
4. инерционность объекта.

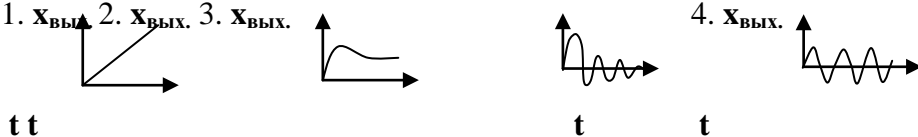
21. При выборе типа регулятора для каждого конкретного объекта управления необходимо знать:

1. коэффициент усиления объекта;
2. емкость объекта и постоянную времени;

3. транспортное и емкостное запаздывание;
4. постоянную времени и полное запаздывание объекта.

22. График переходной характеристики устойчивой АСР с интегральным регулятором имеет вид:

1. $X_{\text{ВЫХ.}}$
2. $X_{\text{ВЫХ.}}$
3. $X_{\text{ВЫХ.}}$



23. Время предварения T_d является параметром настройки:

1. П - регулятора;
2. И - регулятора;
3. ПД - регулятора;
4. ПИ - регулятора.

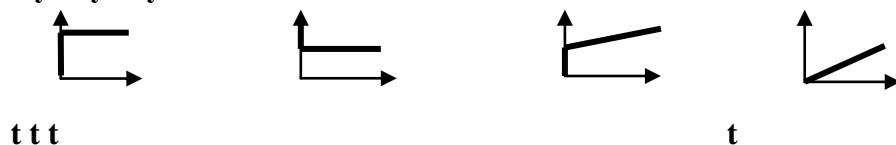
24. При проектировании АСР выбору закона регулирования предшествует:

1. расчет параметров регулирования настройки регулятора;
2. задание значений параметров настройки регулятора;

3. исследование объекта регулирования;
4. (определение) регламентация требований предъявляемых к технологическому процессу.

25. График переходной характеристики ПД - регулятора имеет вид:

1. у 2. у 3. у



26. Объектом с какими характеристиками проще управлять?

1. С малым запаздыванием и большой постоянной времени.
2. С большим запаздыванием и малой постоянной времени.
3. С малой постоянной времени и малым запаздыванием.
4. С большим запаздыванием и большой постоянной времени.

27. Отношение углового или линейного перемещения указателя измерительного прибора к изменению измеряемой величины называется:

1. гистерезис;
2. нечувствительность;
3. чувствительность;
4. порог чувствительности.

28. Как будет вести себя стрелка измерительного моста при обрыве в цепи датчика?

1. Зашкаливает в минимуме;
2. Зашкаливает в максимуме;
3. Остается в прежнем значении;
4. Находится в середине шкалы.

29. Изменение какого физического свойства вещества используется в тензодатчиках?

1. плотность;
2. термическое расширение;
3. диэлектрическая проницаемость;
4. электрическое сопротивление.

30. Отношение абсолютной погрешности к диапазону шкалы измерительного прибора называется:

1. относительная погрешность;
2. относительная приведенная погрешность;
3. класс точности;
4. порог чувствительности.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Фурсенко, Сергей Николаевич. Автоматизация технологических процессов : учеб. пособие для студ. с.-х. вузов по технич. спец. (направл. 15.03.04 "Автоматизация технолог. процессов и пр-в") / С. Н. Фурсенко, Е. С. Якубовская, Е. С. Волкова. - Минск : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2015. - 376, [1] с. - (Высшее образование - Бакалавриат). - Библиогр.: с. 374-376

2. Фурсенко, Сергей Николаевич. Автоматизация технологических процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. Н. Фурсенко, Е. С. Якубовская, Е. С. Волкова. - Электрон.дан. - М. : ИНФРА-М ; Минск : Новое знание, 2015. - 377 с. - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=483246>

3. Виноградов, В. М. Технологические процессы автоматизированных производств [Электронный ресурс] : учебник. / В. М. Виноградов, А. А. Черепяхин, В. В. Клепиков. - Электрон.дан. - М. : КУРС : Инфра-М, 2017. - 272 с. - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=553790>

4. Автоматизированные системы управления [Электронный ресурс] : методич. указ. к выполнению лабораторных работ для бакалавров очн. и заочн. форм обуч. по напр. подгот. 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» / 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 : ВГМХА, 2018. - 43 с. - Систем. требования: Adobe Reader Внешняя ссылка: <https://molochnoe.ru/ebs/notes/1999/download>

5. Системы управления технологическими процессами и информационные технологии : учеб. пособие для академ. бакалавриата : для студентов вузов по инженерно-технич. и аграрным направлениям / В. В. Троценко [и др.]. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Юрайт, 2018. - 134, [2] с. - (Бакалавр. Академический курс). - Библиогр.: с. 136

6. Иванов, Анатолий Андреевич. Автоматизация технологических процессов и производств [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. А. Иванов. - 2-е изд., испр. и доп. - Электрон.дан. - М. : Форум : Инфра-М, 2018. - 224 с. - (Высшее образование - Бакалавриат). - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=946200>

б) дополнительная литература:

1. Ившин В.П. Современная автоматика в системах управления технологическими процессами. М.: ИЦ ИНФРА-М, 2013. – 400 с. ISBN 978-5-16-005162-8

2. Клепиков, Виктор Валентинович. Автоматизация производственных процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. В. Клепиков, Н. М. Султан-заде, А. Г. Схиртладзе. - Электрон.дан. - М. : Инфра-М, 2018. - 208 с. - (Высшее образование - Бакалавриат). - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=937349>

3. Юсупов, Р. Х. Основы автоматизированных систем управления технологическими процессами [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р. Х. Юсупов. - Электрон.дан. - М. ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2018. - 132 с. - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=989081>

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

В качестве программного обеспечения используются программы: операционные системы Microsoft Windows 10, Microsoft Windows Professional 8 Pro, Microsoft Windows Professional/ Starter, Microsoft Windows XP, офисные пакеты Microsoft Office Professional Plus 2003/2007/2010, Microsoft Office Standart 2013, Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса.

Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА.

Информационные справочные системы

– Единое окно доступа к образовательным ресурсам – режим доступа: <http://window.edu.ru/>

– ИПС «КонсультантПлюс» – режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

– Интерфакс - Центр раскрытия корпоративной информации (сервер раскрытия информации) – режим доступа: <https://www.e-disclosure.ru/>

– Информационно-правовой портал ГАРАНТ.RU – режим доступа: <http://www.garant.ru/>

– Автоматизированная справочная система «Сельхозтехника» (web-версия) - режим доступ: <http://gtexam.ru/>

Профессиональные базы данных

– Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – режим доступа: <http://elibrary.ru>

– Наукометрическая база данных Scopus: база данных рефератов и цитирования – режим доступа: <https://www.scopus.com/customer/profile/display.uri>

– Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики – режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/> (Открытый доступ)

– Российская Академия Наук, открытый доступ к научным журналам – режим доступа: <http://www.gas.ru> (Открытый доступ)

– Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации – режим доступа: <http://mcs.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

1. Лаборатория № 1104, оснащенная приборами и оборудованием.
2. Лаборатория № 1105 (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 Методические указания по освоению дисциплины

1. Автоматизированные системы управления [Электронный ресурс] : методич. указ. для самост. работы для бакалавров очн. и заочн. формы обуч. по напр. подгот. 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения» / М-во сельского хоз-ва Рос. Федерации, Вологодская ГМХА, Технол. фак., Каф. технол. оборуд. ; сост.: В. Г. Куленко, Е. М. Костюков. - Электрон. дан. - Вологда ; Молочное : ВГМХА, 2015. - 12 с. - Систем. требования: Adobe Reader Внешняя ссылка: <https://molochnoe.ru/ebs/notes/773/download>

12 Перечень компетенций, этапы, показатели и критерии оценивания

Автоматизированные системы управления (направление подготовки 19.03.03 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		Перечень компонентов (планируемые результаты обучения)	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Ступени уровней освоения компетенции
Индекс	Формулировка				
ПК-13	владением современными информационными технологиями, готовностью использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей предметной области, пакеты прикладных программ для выполнения необходимых расчетов	<p>знать: свойства технологических машин как объектов управления; методы и принципы построения систем автоматического управления; разновидности и свойства систем управления технологическими процессами;</p> <p>уметь: анализировать технологические машины и процессы как объекты управления и формулировать требования к автоматизации; читать и составлять схемы автоматизации технологических процессов; выбирать технические средства автоматизации;</p>	<p>Лекции</p> <p>Лабораторные занятия</p> <p>Практические занятия</p> <p>Самостоятельная работа</p> <p>Интерактивные занятия</p>	<p>Тестирование</p> <p>Устный опрос</p> <p>Экзамен</p> <p>Зачет</p>	<p>Пороговый (удовлетворительный) Знает цель и задачи дисциплины.</p> <p>Продвинутый (хорошо) Умеет проводить анализ и комплексную оценку эффективности изучения дисциплины.</p> <p>Высокий (отлично) Владеет навыками планирования самостоятельной работы при изучении дисциплины.</p>

		<u>владеть:</u> теоретическими и практическими навыками построения и чтения функциональных схем автоматизации технологических машин и аппаратов.			
ПК-10	Готовность осваивать новые виды технологического оборудования при изменении схем технологических процессов, осваивать новые приборные техники и новые методы исследования	<u>знать:</u> свойства технологических машин как объектов управления; методы и принципы построения систем автоматического управления; разновидности и свойства систем управления технологическими процессами; <u>уметь:</u> анализировать технологические машины и процессы как объекты управления и формулировать требования к автоматизации; читать и составлять схемы автоматизации технологических процессов; выбирать технические средства автоматизации; <u>владеть:</u> теоретическими и практическими навыками построения и чтения функциональных схем автоматизации технологических машин и аппаратов.	Лекции Практические занятия Самостоятельная работа Интерактивные занятия	Тестирование Устный ответ	Пороговый (удовлетворительный) Знает свойства технологических машин как объектов управления; методы и принципы построения систем автоматического управления; разновидности и свойства систем управления технологическими процессами; Продвинутый (хорошо) Умеет анализировать технологические машины и процессы как объекты управления и формулировать требования к автоматизации; читать и составлять схемы автоматизации технологических процессов; выбирать технические средства автоматизации; Высокий (отлично) Владеет теоретическими и практическими навыками построения и чтения функциональных схем автоматизации технологических машин и аппаратов.