

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

Автоматизация контроля и управления производством

Направление подготовки:

27.03.01 Стандартизация и метрология

Профиль:

Стандартизация и сертификация в пищевой отрасли

Квалификация выпускника: бакалавр

Вологда – Молочное
2024

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология, профиль – Стандартизация и сертификация в пищевой отрасли.

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 Цели и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины – изучение основополагающих принципов построения автоматических систем, базовых структур, их подсистем и компонентов, а также приобретение навыков автоматизации и контроль управления производством.

Задачи дисциплины:

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

2 Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Автоматизация контроля и управления производством» относится к дисциплинам выбора вариативной части федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология. Индекс дисциплины по учебному плану: Б1.О.36.

Освоение учебной дисциплины «Автоматизация контроля и управления производством» базируется на знаниях и умениях, полученных студентами при изучении таких дисциплин как: физика Б1.О.07, математика Б1.О.06, механика Б1.О.20, технологическое оборудование Б1.О.29.

К числу **входных знаний, навыков и готовностей** студента, приступающего к изучению дисциплины «Автоматизация и контроль управления производством», должны относиться:

- знания основных законов естественнонаучных дисциплин и навыки их применения к решению конкретных задач, знание основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации, умение использовать для решения коммуникативных задач современные технические средства и информационные технологии с использованием традиционных носителей информации, распределенных баз знаний, а также информации в глобальных компьютерных сетях;
- навыки по математическому моделированию применения и решения математических уравнений и задач, применения персонального компьютера для проектирования и расчетов;
- готовности измерять, наблюдать, анализировать и составлять описания проводимых исследований.

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

Дисциплина «Автоматизация контроля и управления производством» является базовой для подготовки к итоговой государственной аттестации. Знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной

являются базой для эффективного прохождения производственной практики, написания курсового проекта и выпускной квалификационной работы.

Область профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу бакалавриата (далее - выпускники), могут осуществлять профессиональную деятельность:

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сферах: получения и применения измерительной информации, технического регулирования и стандартизации; энергетической промышленности; аэрокосмической промышленности; нанотехнологической промышленности; биотехнологической промышленности; неразрушающего контроля).

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях профессиональной деятельности и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

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

Объекты профессиональной деятельности: продукция (услуги) и технологические процессы; оборудование предприятий и организаций, метрологических и испытательных лабораторий; методы и средства измерений, испытаний и контроля; техническое регулирование, системы стандартизации, сертификации и управления качеством, метрологическое обеспечение научной, производственной, социальной и экологической деятельности; нормативная документация.

3 Требования и результаты освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины «Автоматизация контроля и управления производством» направлен на формирование следующих профессиональных (ПК) компетенций.

Способностью анализировать информацию об отказах средств измерений, контроля, испытаний в процессе эксплуатации, о состоянии и условиях их хранения, об эффективности использования (ПК-9)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-9 Способен анализировать информацию об отказах средств измерений, контроля, испытаний в процессе эксплуатации, о	ИД-1 _{ПК-9} Знает технологические возможности и области применения средств измерений, конструктивные особенности и принципы работы средств измерений. ИД-2 _{ПК-9} Применяет методы системного анализа для подготовки и обоснования выводов о состоянии метрологического обеспечения

состоянии и условиях их хранения, об эффективности использования	ИД-З _{ПК-9} Анализирует информацию об отказах средств измерений, контроля, испытаний в процессе эксплуатации, о состоянии и условиях их хранения, об эффективности использования.
--	--

4 Структура и содержание дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 7 зачетных единиц.

4.1 Структура дисциплины

Вид учебной работы	Всего часов	Форма обучения	
		очно	
		7 семестр	8 семестр
Аудиторные занятия (всего)	58	34	24
<i>В том числе:</i>			
Лекции	29	17	12
Практические занятия			
Лабораторные работы	29	17	12
Самостоятельная работа (всего), контроль	181	65	116
Вид промежуточной аттестации	13	9	4
	Зачет, Экзамен, курсовая работа	зачет	экзамен, курсовая работа
Общая трудоёмкость, часы	252	108	144
Зачётные единицы	7	3	4

4.2 Содержание разделов 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 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 дистан-

ционного 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	Раздел дисциплины	Лекции и	Лабораторные занятия	СРС	Всего
1	Основные понятия и определения кибернетики и теории автоматического регулирования	4	4	20	28
2	Микропроцессорная техника в системах управления	6	6	20	32
3	Элементы и системы измерительной техники и автоматических устройств	7	7	25	39
4	Проектирование систем автоматического управления технологическими процессами	12	12	116	140
	Контроль				13
	Итого:	29	29	181	252

5 Матрица формирования компетенций по дисциплине

№ п.п.	Разделы, темы дисциплины	Профессиональные компетенции	Общее количество компетенций
		ПК-9	
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 58 часов, в т.ч. лекции - 29 часов, лабораторные работы - 29 часов.

12 часов (21 %) – занятий в интерактивных формах от объема аудиторных занятий.

Семестр	Вид занятия (Л, ПЗ, ЛР)	Наименование темы	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
7	Л, ЛР	Основные понятия и определения кибернетики и теории автоматического регулирования	Разбор конкретных ситуаций по теории автоматического регулирования пищевым производством.	4
7	Л, ЛР	Элементы и системы измерительной техники и автоматических устройств	Разбор конкретных ситуаций по применению измерительной техники и автоматических устройств в пищевых технологиях.	4
8	Л, ЛР	Проектирование систем автоматического управления технологическими процессами	Разбор конкретных ситуаций по проектированию систем автоматического управления технологическими процессами.	4
ИТОГО				12

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 сообщения	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами	Устный опрос
2	Микропроцессорная техника в системах управления	Подготовка сообщения	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами	Устный опрос
3	Элементы и системы измерительной техники и автоматических устройств	Подготовка сообщения	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами	Устный опрос
4	Проектирование систем автоматического управления технологическими процессами	Подготовка сообщения	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами	Устный опрос

7.2 Контрольные вопросы для самопроверки

Наименование разделов учебной дисциплины	Темы учебного курса для самостоятельного изучения
Раздел 1. Основные понятия и определения кибернетики и теории автома-	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)?

<p>тического регулирования</p>	<p>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?</p>
<p>Раздел 2. Микропроцессорная техника в системах управления</p>	<p>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>
<p>Раздел 3. Элементы и системы измерительной техники и автоматических устройств</p>	<p>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?</p>
<p>Раздел 4. Проектирование систем автоматического управления технологическими процессами</p>	<p>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?</p>

7.3 Вопросы для промежуточной аттестации

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. Жидкостные и упругие чувствительные элементы давления.
4. Тензометрические датчики давления.
5. Термометры расширения (жидкостные, металлические).
6. Манометрические термометры (принцип действия, устройство, статистические характеристики, виды, достоинства и недостатки).
7. Термопреобразователи сопротивления проводниковые. Принцип действия, устройство. Тепловая инерция термопреобразователя сопротивления.
8. Полупроводниковые термопреобразователи сопротивления (принцип действия, типы, достоинства, недостатки). Термоэлектрические преобразователи (термопары).
9. Чувствительные элементы расхода. Расходомеры переменного перепада давления.
10. Ротаметры. Индукционный расходомер (схема. принцип действия).
11. Измерительные элементы уровня.
12. Датчики влажности (емкостной и кондуктометрической) и кислотности (рН – метрический, кондуктометрический).
13. Мостовая измерительная схема. Неуравновешенный и уравновешенный мосты.
14. Дифференциально-трансформаторная измерительная схема вторичных приборов.
15. Классификация манометров. Технические и пружинные манометры и вакуумметры (типы, диапазоны измерения, класс точности).
16. Сигнализаторы предельных значений давления (ЭКМ, устройство, работа, достоинства, недостатки).
17. Правила выбора, установки и эксплуатации технических пружинных манометров.
18. Назначение, принцип действия, устройство и работа бесшкальных приборов типа МЭД и ДМ.
19. Технические манометрические термометры. Устройство, типы, принцип действия, достоинства и недостатки термометров ТСМ и ТПП-СК.
20. Промышленные термопреобразователи сопротивления (виды, градуировка). Правила выбора, установки и эксплуатации.
21. Электронные автоматические уравновешенные мосты (схема, основные узлы).
22. Сигнализаторы и измерители уровня. Принцип действия и схема ЭРСУ-3.
23. Принцип действия, устройство и работа кондуктометрического влагомера.

24. Мембранный исполнительный механизм (устройство, работа, достоинства и недостатки).
25. Электрические исполнительные механизмы: электродвигательные, электромагнитные.

Вопросы к экзамену

1. Основные определения, принятые в САР. Функциональная схема САР.
2. Классификация САР по принципу регулирования (определение, пример, достоинства и недостатки каждого вида).
3. Классификация САР по функциональному признаку, по виду используемой энергии, по способу действия регулятора, по способу передачи сигнала (определение, пример).
4. Статические и астатические САР (определение, достоинства и недостатки). Их статические и динамические характеристики.
5. Переходная характеристика САР. Устойчивость САР. Показатели качества процесса регулирования.
6. Объекты регулирования. Статические характеристики объектов, цель снятия и виды их.
7. Динамические характеристики объектов. Статические и астатические объекты (определение, примеры).
8. Одноемкостные и многоемкостные объекты (характеристики, примеры). Динамические параметры объектов.
9. Автоматические регуляторы (определение, статическая и переходная характеристики).
10. Пропорциональные регуляторы (определение, статическая и переходная характеристики).
11. Интегральные регуляторы. Закон регулирования, характеристики, достоинства и недостатки.
12. Пропорционально-дифференциальный регулятор. Закон регулирования, характеристики, достоинства и недостатки.
13. ПИД-регулятор. Принцип действия, достоинства и недостатки. Переходные характеристики САР с П-, и ПИ-регуляторами.
14. Регуляторы прерывистого действия.
15. Выбор типа регулятора, закона регулирования, расчет параметров настройки регулятора.
16. Схема системы управления приемкой молока из автомолцистерн с применением счетчиков.
17. Схема системы управления хранения молока в резервуарах типа В2-ОМГ.
18. Схема системы управления нормализацией молока в резервуарах с применением тензовзвешивающих устройств.
19. Схема системы управления нормализацией молока в резервуарах с применением индукционных расходомеров.
20. Схема автоматизации пастеризационно-охладительной установки.
21. Схема автоматизации заквасочных установок типа ОЗУ-600.

22. Схема систем управления производством кисломолочных напитков резервуарным способом.
23. Схема автоматизации процесса непрерывного производства творога.
24. Схема автоматизации линии поточного производства масла.
25. Схема автоматизации процесса переработки молока в сырных ваннах.
26. Схема автоматизации процесса сбивания масла.
27. Схема автоматизации холодильной машины с поршневым компрессором.
28. Схема автоматизации сгущения молока с сахаром в однокорпусных вакуум-выпарных установках.
29. Схема автоматизации процесса сушки молока (по косвенному параметру) на установке «Нема – 500».
30. Схема автоматизации процесса сушки молока (по прямому параметру).

Темы курсовых работ:

Проект автоматизации процесса производства сливочного масла методом преобразования высокожирных сливок

Проект автоматизации вакуум-выпарного аппарата пленочного типа

Проект автоматизации вакуум-выпарного аппарата циркуляционного типа

Проект автоматизации процесса производства сливочного масла методом сбивания

Проект автоматизации процесса производства мороженого

Проект автоматизации процесса производства твердых сычужных сыров

Проект автоматизации процесса производства кисломолочных напитков

Проект автоматизации форсуночной распылительной сушилки

Проект автоматизации дисковой распылительной сушилки

Проект автоматизации процесса производства творога непрерывным способом

Проект автоматизации процесса производства творога традиционным механизированным способом

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 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 : ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, 2018. - 43 с. - Систем. требования: Adobe Reader
Внешняя ссылка: <https://molochное.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://gtnexa.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

Учебная аудитория 1117 «Автоматизация систем управления», для проведения лабораторных и практических занятий. Основное оборудование: первичные преобразователи температуры, уровня, расхода, массы и др., измерители 2ТРМО, измерители-регуляторы 2ТРМ1, кондуктометрический сигнализатор уровня САУ-М4, дифференциальный манометр ДМ, манометры МТ,05М, регулятор температуры РПД, пневматический исполнительный механизм, кислотомер АК-1, щит автоматического управления КУ-3, манометрические термометры ТПП, манометры марки ЭКМ, ОБМ, МЭД.

Учебная аудитория 1116 для проведения занятий лекционного и семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации.

Учебная аудитория 1115 для проведения занятий лекционного и семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: экран для проектора 1 шт., проектор - 1 шт., компьютер в комплекте - 1 шт., агрегат электронасосный одновинтовой ОНВ14-М-ДУ32/ДУ32 ПН-110-Ф-4,14-АИР80А6(№7), компрессор CR-2.0/24 Wilmar 220В красный, реактор емкостной, гомогенизатор, комплект насосов, пастеризатор трубчатый, теплообменник пластинчатый.

Учебная аудитория 1240 Компьютерный класс, класс для самостоятельной работы студентов. Основное оборудование: экран для проектора 1 шт., проектор - 1 шт., компьютер в комплекте - 1 шт., 9 компьютеров с доступом в электронно-образовательную среду Академии, ЭБС и сети Интернет.

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 Карта компетенций дисциплины

Автоматизация и контроль управления производством (направление подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология)					
Цель дисциплины	- изучение основополагающих принципов построения автоматических систем, базовых структур, их подсистем и компонентов, а также приобретение навыков автоматизации и контроль управления производством.				
Задачи дисциплины	- изучение метрологических и технологических основ автоматизированного контроля; - умение определения функциональных и структурных схем автоматического управления для конкретной задачи; - выбор автоматических средств 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)	Технологи и формирования	Форма оценочного средства	Ступени уровней освоения компетенции
Индекс	Формулировка				
ПК-9	Способностью анализировать информацию об отказах средств измерений, контроля, испытаний в процессе эксплуатации, о состоянии и	ИД-1 _{ПК-9} Знает технологические возможности и области применения средств измерений, конструктивные особенности и принципы работы средств измерений. ИД-2 _{ПК-9} Применяет методы системного анализа для подготовки и обоснования выводов о состоянии метрологического обеспечения	Лекции Лабораторные занятия Самостоятельная работа Интерактивные занятия	Тестирование Устный ответ	<p style="text-align: center;">Пороговый (удовлетворительный)</p> Знает технологические возможности и области применения средств измерений, конструктивные особенности и принципы работы средств измерений <p style="text-align: center;">Продвинутый (хорошо)</p> Применяет методы системного анализа для подготовки и

	условия их хранения, об эффективности использования	ИД-З _{ПК-9} Анализирует информацию об отказах средств измерений, контроля, испытаний в процессе эксплуатации, о состоянии и условиях их хранения, об эффективности использования.			обоснования выводов о состоянии метрологического обеспечения Высокий (отлично) Анализирует информацию об отказах средств измерений, контроля, испытаний в процессе эксплуатации, о состоянии и условиях их хранения, об эффективности использования.
--	---	---	--	--	---