

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

Факультет технологический

Кафедра технологического оборудования

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ**

Направление подготовки: 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Профиль Сервис и техническая эксплуатация промышленного оборудования

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Вологда – Молочное

2025

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование.

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

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры технологического оборудования от 20.02.25, протокол № 6.

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

Рабочая программа дисциплины согласована и утверждена на заседании методической комиссии технологического факультета от 20.02.25, протокол № 6.

Председатель методической комиссии, к.т.н., доцент Бурмагина Т.Ю.

1. Цель и задачи учебной дисциплины

Цель изучения дисциплины автоматизация промышленного оборудования – изучение основополагающих принципов построения автоматических систем, базовых структур, их подсистем и компонентов.

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 ОПОП

Дисциплина «Автоматизация промышленного оборудования» относится к дисциплинам вариативной части по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», профиль «Сервис и техническая эксплуатация промышленного оборудования». Индекс дисциплины по учебному плану: Б1.В.04

Освоение дисциплины «Автоматизация промышленного оборудования» базируется на знаниях и умениях, полученных студентами при изучении таких дисциплин как: Б1.О.07 «Физика», Б1.О.06 «Математика», Б1.О.19 «Механика».

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

Область профессиональной деятельности выпускников:

– разделы науки и техники, содержащие совокупность средств, приемов, способов и методов человеческой деятельности, направленной на создание конкурентоспособной продукции машиностроения и основанной на применении современных методов и средств проектирования, расчета, математического, физического и компьютерного моделирования;

– организацию и выполнение работ по созданию, монтажу, вводу в действие, техническому обслуживанию, эксплуатации, диагностике и ремонту технологических машин и оборудования, по разработке технологических процессов производства деталей и узлов.

Объекты профессиональной деятельности выпускников:

– технологические машины и оборудование различных комплексов;

– производственные технологические процессы, их разработка и освоение новых технологий;

– средства информационного, метрологического, диагностического и управленческого обеспечения технологических систем для достижения качества выпускаемых изделий;

– технологическая оснастка и средства механизации и автоматизации технологических процессов, вакуумные и компрессорные машины, гидравлические машины, гидроприводы и гидропневмоавтоматика;

– средства испытаний и контроля качества технологических машин и оборудования.

Виды профессиональной деятельности выпускников:

основные:

- проектно-конструкторская,
- производственно-технологическая.

дополнительные:

- научно-исследовательская;
- организационно-управленческая.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенций
ПК-9 Способен анализировать оборудование, средства технического оснащения, средства измерения и разрабатывать предложения по автоматизации и механизации технологических процессов	ИД-1 ПК-9 Знает принципы выбора средств механизации и автоматизации технологических операций ИД-2 ПК-9 Умеет формулировать предложения по внедрению рациональных приемов и методов автоматизации и механизации технологических процессов ИД-3 ПК-9 Владеет приемами автоматизации и механизации технологических процессов
ПК-13 Способен разрабатывать инструкции по эксплуатации и ремонту средств автоматизации и механизации технологических процессов, безопасному ведению работ при их обслуживании, вести контроль за правильной эксплуатацией, обслуживанием средств автоматизации и механизации технологических процессов	ИД-1 ПК-13 Знает состав и правила разработки эксплуатационной документации, типы и конструктивные особенности средств автоматизации и правила их эксплуатации технического обслуживания ИД-2 ПК-13 Умеет оформлять инструкции по эксплуатации и техническому обслуживанию и контролировать правильность эксплуатации средств автоматизации и механизации технологических процессов ИД-3 ПК-13 Владеет навыками разработки инструкции по эксплуатации средств автоматизации технологических процессов, безопасному ведению работ при их обслуживании
ПК-14 Способен анализировать надежность средств автоматизации и механизации технологических процессов	ИД-1 ПК-14 Знает средства технологического оснащения, контрольно-измерительные приборы и инструменты, применяемые на производстве ИД-2 ПК-14 Умеет формулировать предложения по повышению надежности средств автоматизации и механизации технологических операций ИД-3 ПК-14 Владеет навыками анализа надежности средств автоматизации и механизации технологических процессов

4 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 часа.

Распределение по семестрам обучения:

- 6 семестр – 3 зачетных единицы, 108 часов,

- 7 семестр – 5 зачетных единиц, 180 часов.

4.1 Структура учебной дисциплины

Вид учебной работы	Всего часов по всему циклу дисциплины	Всего часов в семестре			
		Очная форма		Заочная форма	
Семестр	-	6	7	7	8
Аудиторные занятия (всего)	66	33	33	16	12
<i>В том числе:</i>	-	-	-	-	-
Лекции	33	16	17	6	6

Практические занятия	-	-	-	-	-
Лабораторные работы	33	16	17	10	6
Самостоятельная работа (всего)	209	72	137	88	159
Контроль	13	4	9	4	9
Вид промежуточной аттестации	зачет, экзамен	зачет	экзамен	зачет	экзамен
Общая трудоёмкость, часы	288	108	180	108	180
Зачётные единицы	8	3	5	3	5

4.2 Содержание разделов учебной дисциплины

Раздел 1. Основные понятия и определения автоматике.

Основные понятия и определения, принятые в автоматике. Частичная комплексная и полная автоматизация производственных процессов. Понятие об автоматическом контроле, регулировании, управлении.

Раздел 2. Измерения: классификация, погрешности и метрологическое обеспечение

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).

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

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 плотнометры. Кондуктометрический концентратомер. Приборы для измерения кислотности: рН-метры, автоматический кислотомер АК-1.

Раздел 4. Системы автоматического регулирования.

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.

Раздел 5. Автоматические регуляторы.

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 6. 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 7. 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.

4.3. Разделы учебной дисциплины и вид занятий

№ п.п.	Наименование разделов учебной дисциплины	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	Контроль	Всего
6 семестр							
1	Основные понятия и определения автоматики	2		2	4		8
2	Измерения: классификация, погрешности и метрологическое обеспечение	2		2	4		8
3	Элементы и системы измерительной техники и автоматических устройств	4		4	20	1	29
4	Системы автоматического регулирования	4		4	20	1	29
5	Автоматические регуляторы	4		4	24	2	34
	<i>Всего 6 семестр</i>	16		16	72	4	108
7 семестр							
6	Микропроцессорная техника в системах управления	7		7	37	4	55
7	Проектирование систем автоматического управления	10		10	100	5	125
	<i>Всего 7 семестр</i>	17		17	137	9	180
	<i>Итого по курсу</i>	33		33	209	13	288

5 Матрица формирования компетенций по дисциплине

№	Наименование разделов учебной дисциплины	Компетенции			Общее количество компетенций
		ПК-9	ПК-13	ПК-14	

1	Основные понятия и определения автоматики	+	+	+	3
2	Измерения: классификация, погрешности и метрологическое обеспечение	+	+	+	3
3	Элементы и системы измерительной техники и автоматических устройств	+	+	+	3
4	Системы автоматического регулирования	+	+	+	3
5	Автоматические регуляторы	+	+	+	3
6	Микропроцессорная техника в системах управления	+	+	+	3
7	Проектирование систем автоматического управления	+	+	+	3

6. Образовательные технологии

Объем аудиторных занятий всего 66 часов, в т.ч. лекции - 33 часа, лабораторные работы – 33 часа.

27,3 % – занятий в интерактивных формах 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 как объектов автоматического регулирования»	2
6	ЛР	Анализ конкретных ситуаций (case-study) типа ситуация-проблема на тему «Оптимизация структуры системы автоматического управления»	4
6	ЛР	Метрологическое обеспечение системы автоматического управления машиностроительных производств	4
6	ЛР	Исследование металлообрабатывающих станков как объектов автоматического управления	4
7	ПР	Анализ работы системы автоматического управления процессами	4
Итого:			18

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 автоматики	Подготовка устному опросу, подготовка к экзамену	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами, подготовка отчета по ЛР	Устный опрос и экзамен
2	Измерения: классификация,	Подготовка устному опросу, подготовка	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой,	Устный опрос и экзамен

	погрешности и метрологическое обеспечение	к экзамену	интернет-ресурсами, подготовка отчета по ЛР	
3	Элементы и системы измерительной техники и автоматических устройств	Подготовка к ЛР, и ПЗ, подготовка к экзамену	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами, подготовка отчета по ЛР	Устный опрос и экзамен
4	Системы автоматического регулирования	Подготовка к ЛР, и ПЗ, подготовка к экзамену	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами, подготовка отчета по ЛР	Устный опрос и экзамен
5	Автоматические регуляторы	Подготовка устному опросу, подготовка к экзамену	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами, подготовка отчета по ЛР	Устный опрос и экзамен
6	Микропроцессорная техника в системах управления	Подготовка устному опросу, подготовка к экзамену	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами, подготовка отчета по ЛР	Устный опрос и экзамен
7	Проектирование систем автоматического управления	Подготовка устному опросу, подготовка к экзамену	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами, подготовка отчета по ЛР	Устный опрос и экзамен

7.2 Контрольные вопросы для самопроверки

Наименование разделов учебной дисциплины	Темы учебного курса для самостоятельного изучения
Раздел 1. Основные понятия и определения автоматике	Дайте определение автоматике и перечислите уровни автоматизации. Каковы основные показатели социальной и экономической эффективности автоматизации? Какие задачи решаются при разработке проекта автоматизации технологических процессов?
Раздел 2. Измерения: классификация, погрешности и метрологическое обеспечение	Какие применяются методы измерения физических величин? Как производится поверка измерительных средств? Что такое измерительная схема, и какие виды схем применяются в измерительных приборах? По каким признакам классифицируют измерительные устройства? Какие технические средства используются для воздействия на объект управления?
Раздел 3. Элементы и системы измерительной техники и	Каков принцип работы тензометрических датчиков давления. Опишите принцип действия и устройство манометрических термометров. Принцип действия, устройство проводникового термопреобразователя сопротивления.

автоматических устройств	<p>В чем заключается тепловая инерция термопреобразователя сопротивления?</p> <p>Принцип действия, устройство полупроводникового термопреобразователя сопротивления.</p> <p>Где применяются термоэлектрические преобразователи (термопары). Назовите чувствительные элементы расхода.</p> <p>Какова конструкция расходомеров переменного перепада давления? Где применяются ротаметры?</p> <p>Индукционный расходомер (схема. принцип действия).</p> <p>Какие существуют приборы для измерения влажности и кислотности?</p>
Раздел 4. Системы автоматического регулирования	<p>По каким принципам классифицируют автоматические системы управления (регулирования)?</p> <p>Какова цель исследования работы объектов автоматического управления?</p> <p>Что называют типовым линейным звеном системы автоматического регулирования?</p> <p>Каковы основные требования к качеству процесса регулирования?</p> <p>Что представляет собой функциональная структура автоматизированных систем управления технологическими процессами?</p>
Раздел 5. Автоматические регуляторы	Из каких функциональных элементов состоят системы автоматического регулирования?
Раздел 6. Микропроцессорная техника в системах управления	<p>Что представляет собой управляющий вычислительный комплекс?</p> <p>Каковы направления развития микропроцессорных управляющих вычислительных комплексов?</p> <p>Какие задачи автоматизированного управления позволяет решить микропроцессорный контроллер?</p> <p>Каковы состав и функциональное назначение микроконтроллеров?</p>
Раздел 7. Проектирование систем автоматического управления	<p>Из каких основных документов состоит проект системы управления технологическими объектами и процессами?</p> <p>Какие виды функциональных схем автоматизации установлены государственным стандартом?</p> <p>В каком виде представляется проекте автоматизации метрологическое обеспечение объектов автоматизации?</p> <p>В каком виде на схемах автоматизации представляются основные и вспомогательные технические средства автоматизации?</p>

7.3 Вопросы для промежуточной аттестации (зачет – 6 семестр, экзамен – 7 семестр)

Вопросы для подготовки к зачету в 6 семестре

1. Жидкостные и упругие чувствительные элементы давления.
2. Тензометрические датчики давления.
3. Термометры расширения (жидкостные, металлические).
4. Манометрические термометры (принцип действия, устройство, статистические характеристики, виды, достоинства и недостатки).
5. Термопреобразователи сопротивления проводниковые. Принцип действия, устройство. Тепловая инерция термопреобразователя сопротивления.
6. Полупроводниковые термопреобразователи сопротивления (принцип действия, типы, достоинства, недостатки). Термоэлектрические преобразователи (термопары).
7. Чувствительные элементы расхода. Расходомеры переменного перепада давления.
8. Ротаметры. Индукционный расходомер (схема. принцип действия).
9. Измерительные элементы уровня.
10. Датчики влажности (емкостной и кондуктометрической) и кислотности (рН – метрический, кондуктометрический).
11. Мостовая измерительная схема. Неуравновешенный и уравновешенный мосты.

12. Дифференциально-трансформаторная измерительная схема вторичных приборов.
13. Классификация манометров. Технические и пружинные манометры и вакуумметры (типы, диапазоны измерения, класс точности).
14. Сигнализаторы предельных значений давления (ЭКМ, устройство, работа, достоинства, недостатки).
15. Правила выбора, установки и эксплуатация технических пружинных манометров.
16. Назначение, принцип действия, устройство и работа бесшкальных приборов типа МЭД и ДМ.
17. Технические манометрические термометры. Устройство, типы, принцип действия, достоинства и недостатки термометров ТСМ И ТПП-СК.
18. Промышленные термопреобразователи сопротивления (виды, градуировка). Правила выбора, установки и эксплуатации.
19. Электронные автоматические уравновешенные мосты (схема, основные узлы).
20. Сигнализаторы и измерители уровня. Принцип действия и схема ЭРСУ-3.
21. Принцип действия, устройство и работа кондуктометрического влагомера.

Вопросы для подготовки к экзамену в 7 семестре

1. Жидкостные и упругие чувствительные элементы давления.
2. Тензометрические датчики давления.
3. Термометры расширения (жидкостные, металлические).
4. Манометрические термометры (принцип действия, устройство, статистические характеристики, виды, достоинства и недостатки).
5. Термопреобразователи сопротивления проводниковые. Принцип действия, устройство. Тепловая инерция термопреобразователя сопротивления.
6. Полупроводниковые термопреобразователи сопротивления (принцип действия, типы, достоинства, недостатки). Термоэлектрические преобразователи (термопары).
7. Чувствительные элементы расхода. Расходомеры переменного перепада давления.
8. Ротаметры. Индукционный расходомер (схема. принцип действия).
9. Измерительные элементы уровня.
10. Датчики влажности (емкостной и кондуктометрической) и кислотности (рН – метрический, кондуктометрический).
11. Мостовая измерительная схема. Неуравновешенный и уравновешенный мосты.
12. Дифференциально-трансформаторная измерительная схема вторичных приборов.
13. Классификация манометров. Технические и пружинные манометры и вакуумметры (типы, диапазоны измерения, класс точности).
14. Сигнализаторы предельных значений давления (ЭКМ, устройство, работа, достоинства, недостатки).
15. Правила выбора, установки и эксплуатация технических пружинных манометров.
16. Назначение, принцип действия, устройство и работа бесшкальных приборов типа МЭД и ДМ.
17. Технические манометрические термометры. Устройство, типы, принцип действия, достоинства и недостатки термометров ТСМ И ТПП-СК.
18. Промышленные термопреобразователи сопротивления (виды, градуировка). Правила выбора, установки и эксплуатации.
19. Электронные автоматические уравновешенные мосты (схема, основные узлы).
20. Сигнализаторы и измерители уровня. Принцип действия и схема ЭРСУ-3.
21. Принцип действия, устройство и работа кондуктометрического влагомера.
22. Необходимость, предпосылки и преимущества автоматизации производственных процессов. Понятия «автоматика», «автоматизация». Виды автоматизации.
23. Классификация систем автоматизации по назначению (Задача каждой системы, структурная схема).
24. Основные определения, принятые в САР. Функциональная схема САР.
25. Классификация САР по принципу регулирования (определение, пример, достоинства и недостатки каждого вида).
26. Классификация САР по функциональному признаку, по виду используемой энергии, по

- способу действия регулятора, по способу передачи сигнала (определение, пример).
27. Статические и астатические САР (определение, достоинства и недостатки). Их статические и динамические характеристики.
 28. Переходная характеристика САР. Устойчивость САР. Показатели качества процесса регулирования.
 29. Объекты регулирования. Статические характеристики объектов, цель снятия и виды их.
 30. Динамические характеристики объектов. Статические и астатические объекты (определение, примеры).
 31. Одноемкостные и многоемкостные объекты (характеристики, примеры). Динамические параметры объектов.
 32. Автоматические регуляторы (определение, статическая и переходная характеристики).
 33. Пропорциональные регуляторы (определение, статическая и переходная характеристики).
 34. Интегральные регуляторы. Закон регулирования, характеристики, достоинства и недостатки.
 35. Пропорционально-дифференциальный регулятор. Закон регулирования, характеристики, достоинства и недостатки.
 36. ПИД-регулятор. Принцип действия, достоинства и недостатки. Переходные характеристики САР с П -, и ПИ – регуляторами.
 37. Регуляторы прерывистого действия.
 38. Выбор типа регулятора, закона регулирования, расчет параметров настройки регулятора.
 39. Мембранный исполнительный механизм (устройство, работа, достоинства и недостатки).
 40. Электрические исполнительные механизмы: электродвигательные, электромагнитные.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Жежера, Николай Илларионович. Объекты систем автоматического управления [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. И. Жежера. - Электрон.дан. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 244 с. - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/catalog/document?id=382263>
2. 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>
3. Иванов, А. А. Автоматизация технологических процессов и производств [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. А. Иванов. - 2-е изд., испр. и доп. - Электрон.дан. - М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. - 224 с. - (Высшее образование - Бакалавриат). - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/catalog/document?id=361275>
4. Клепиков, В. В. Автоматизация производственных процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. В. Клепиков, Н. В. Султан-заде, А. Г. Схиртладзе. - Электрон.дан. - Москва : ИНФРА-М, 2022. - 208 с. - (Высшее образование - Бакалавриат). - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/catalog/document?id=380046>

б) дополнительная литература:

5. Сеславин, Андрей Игоревич. Теория автоматического управления. Линейные, непрерывные системы [Электронный ресурс] : учебник / А. И. Сеславин. - Электрон.дан. - Москва : ИНФРА-М, 2021. - 314 с. - (Высшее образование - Бакалавриат). - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/catalog/document?id=372328https://znanium.com/cover/1014/1014654.jpg>

6. 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>
7. 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>
8. Шишов, О. В. Технические средства автоматизации и управления [Электронный ресурс] : учебное пособие / О. В. Шишов. - Электрон.дан. - Москва : ИНФРА-М, 2021. - 396 с. - (Высшее образование - Бакалавриат). - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/catalog/document?id=361160>
9. Чепчуров, Михаил Сергеевич. Автоматизация производственных процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. С. Чепчуров, Б. С. Четвериков. - Электрон.дан. - Москва : ИНФРА-М, 2021. - 274 с. - (Высшее образование - Бакалавриат). - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/catalog/document?id=363749>
10. Информационные системы управления качеством в автоматизированных и автоматических производствах [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Л. Галиновский, С. В. Бочкарев, И. Н. Кравченко [и др.]. ; ред. А. Л. Галиновский. - Электрон.дан. - Москва : ИНФРА-М, 2021. - 284 с. - (Высшее образование - Бакалавриат). - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/catalog/document?id=373964>
11. Виноградов, Виталий Михайлович. Автоматизация технологических процессов и производств. Введение в специальность [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. М. Виноградов, А. А. Черепахин. - 2-е изд., испр. и доп. - Электрон.дан. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. - 193 с. - (Высшее образование - Бакалавриат). - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/catalog/document?id=382053>

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 – 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://gtneham.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.ras.ru> (Открытый доступ)
- Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации – режим доступа: <http://mcsx.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 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.

Учебная аудитория 1117 Лаборатория «Системы автоматизированного проектирования»

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.

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 компетенции дисциплины

Название дисциплины (код и название направления подготовки) Автоматизация промышленного оборудования (направление подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование)					
Цель дисциплины		–изучение основополагающих принципов построения автоматических систем, базовых структур, их подсистем и компонентов.			
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					
Компетенции		Планируемые результаты обучения (индикаторы достижения компетенции)	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Ступени уровней освоения компетенции
Индекс	Формулировка				
профессиональные компетенции					
ПК-9	Способен анализировать оборудование, средства технического оснащения, средства измерения и разрабатывать предложения по автоматизации и механизации технологических процессов	ИД-1 ПК-9 Знает принципы выбора средств механизации и автоматизации технологических операций ИД-2 ПК-9 Умеет формулировать предложения по внедрению рациональных приемов и методов автоматизации и механизации технологических процессов ИД-3 ПК-9 Владеет приемами автоматизации и механизации технологических процессов	Лекции Лабораторные занятия Самостоятельная работа Интерактивные занятия	Тестирование Устный ответ Зачет Экзамен	<p style="text-align: center;">Пороговый (удовлетворительный) от 51-64 баллов</p> Знает принципы выбора средств механизации и автоматизации технологических операций. <p style="text-align: center;">Продвинутый (хорошо) от 65-84 баллов</p> Умеет формулировать предложения по внедрению рациональных приемов и методов автоматизации и механизации технологических процессов. <p style="text-align: center;">Высокий (отлично) от 85-100 баллов</p>

					Владеет приемами автоматизации и механизации технологических процессов.
ПК-13	Способен разрабатывать инструкции по эксплуатации и ремонту средств автоматизации и механизации технологических процессов, безопасному ведению работ при их обслуживании, вести контроль за правильной эксплуатацией, обслуживанием средств автоматизации и механизации технологических процессов	ИД-1 ПК-13 Знает состав и правила разработки эксплуатационной документации, типы и конструктивные особенности средств автоматизации и правила их эксплуатации технического обслуживания ИД-2 ПК-13 Умеет оформлять инструкции по эксплуатации и техническому обслуживанию и контролировать правильность эксплуатации средств автоматизации и механизации технологических процессов ИД-3 ПК-13 Владеет навыками разработки инструкции по эксплуатации средств автоматизации технологических процессов, безопасному ведению работ при их обслуживании	Лекции Лабораторные занятия Самостоятельная работа Интерактивные занятия	Тестирование Устный ответ Зачет Экзамен	Пороговый (удовлетворительный) от 51-64 баллов Знает состав и правила разработки эксплуатационной документации, типы и конструктивные особенности средств автоматизации и правила их эксплуатации технического обслуживания Продвинутый (хорошо) от 65-84 баллов Умеет оформлять инструкции по эксплуатации и техническому обслуживанию и контролировать правильность эксплуатации средств автоматизации и механизации технологических процессов Высокий (отлично) от 85-100 баллов Владеет навыками разработки инструкции по эксплуатации средств автоматизации технологических процессов, безопасному ведению работ при их обслуживании
ПК-14	Способен анализировать	ИД-1 ПК-14 Знает средства технологического оснащения,	Лекции	Тестирование	Пороговый (удовлетворительный)

	<p>надежность средств автоматизации и механизации технологических процессов</p>	<p>контрольно-измерительные приборы и инструменты, применяемые на производстве ИД-2 ПК-14 Умеет формулировать предложения по повышению надежности средств автоматизации и механизации технологических операций ИД-3 ПК-14 Владеет навыками анализа надежности средств автоматизации и механизации технологических процессов</p>	<p>Лабораторные занятия Самостоятельная работа Интерактивные занятия</p>	<p>Устный ответ Зачет Экзамен</p>	<p>от 51-64 баллов Знает средства технологического оснащения, контрольно-измерительные приборы и инструменты, применяемые на производстве Продвинутый (хорошо) от 65-84 баллов Умеет формулировать предложения по повышению надежности средств автоматизации и механизации технологических операций Высокий (отлично) от 85-100 баллов Владеет навыками анализа надежности средств автоматизации и механизации технологических процессов</p>
--	---	---	--	---	---