МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»
Институт информационных технологий, машиностроения и автотранспорта

ПОДПИСАНО ЭП КУЗГТУ
Подразделение: институт информационных технологий, машиностроения и автотранспорта
Должность: директор института
Дата: 16.05.2022 20:27:48
Стенин Дмитрий Владимирович

Рабочая программа дисциплины

Технические средства автоматизации

Направление подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
Направленность (профиль) 01 Компьютерно-интегрированные производственные системы

Присваиваемая квалификация
"Бакалавр"

Формы обучения
очная

Кемерово 2022 г.

1589231112

Рабочую программу составил:

ПОДПИСАНО ЭП КУЗГТУ
Подразделение: кафедра информационных и автоматизированных производственных систем
Должность: доцент (к.н.)
Дата: 12.06.2022 07:07:18

Любимов Олег Владиславович

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры информационных и автоматизированных производственных систем

Протокол № 3/1 от 14.03.2022

ПОДПИСАНО ЭП КУЗГТУ
Подразделение: кафедра информационных и автоматизированных производственных систем
Должность: заведующий кафедрой (к.н)
Дата: 16.06.2022 13:16:32

Чичерин Иван Владимирович

Согласовано учебно-методической комиссией по направлению подготовки (специальности) 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Протокол № 4/1 от 04.04.2022

ПОДПИСАНО ЭП КУЗГТУ
Подразделение: кафедра информационных и автоматизированных производственных систем
Должность: заведующий кафедрой (к.н)
Дата: 16.06.2022 13:17:35

Чичерин Иван Владимирович

1589231112

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине "Технические средства автоматизации", соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Освоение дисциплины направлено на формирование:

профессиональных компетенций:

ПК-1 - способностью собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; участвовать в работах по расчету и проектированию процессов изготовления продукции и указанных средств и систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования

ПК-6 - способностью проводить диагностику состояния и динамики производственных объектов производств с использованием необходимых методов и средств анализа

Результаты обучения по дисциплине определяются индикаторами достижения компетенций

Индикатор(ы) достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

типовые структуры систем автоматизации;

- технические средства получения информации о состоянии объекта управления и технологической среды;

- исполнительные устройства систем автоматизации.

способы проведения диагностики состояния и динамики производственных объектов

разрабатывать структуру системы автоматизации;

- формировать требования к средствам автоматизации конкретного процесса;

- выбирать средства автоматизации по заданным критерию и ограничениям;

- решать практические задачи автоматизации производства путем грамотного применения технических средств автоматизации.

использовать необходимые методы и средства анализа

управляющими устройствами;

- системами передачи данных между распределенными средствами автоматизации;

- компьютерными системами диспетчеризации.

методами диагностики состояния и динамики производственных объектов с использованием необходимых средств анализа

2 Место дисциплины "Технические средства автоматизации" в структуре ОПОП бакалавриата

Для освоения дисциплины необходимы знания умения, навыки и (или) опыт профессиональной деятельности, полученные в рамках изучения следующих дисциплин: Автоматизация технологических процессов и производств, Вычислительные машины, системы и сети, Информатика, Математика, Основы робототехники, Теория автоматического управления, Физика, Электротехника и электроника.

в области принципов работы и применения современных технических средств автоматизации.

В результате изучения дисциплины студент должен:

- изучить принципы работы датчиков, управляющих устройств и исполнительных устройств, применяемых в системах автоматизации;
- освоить приложение технических средств автоматизации для решения производственных задач;
- научиться практически работать с техническими средствами автоматизации производства.

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

Общая трудоемкость дисциплины "Технические средства автоматизации" составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Форма обучения	Количество часов		
	ОФ	**ЗФ**	**ОЗФ**
Курс 4/Семестр 7			
Всего часов	108		
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):			
Аудиторная работа			
Лекции	16		
Лабораторные занятия	16		
Практические занятия			
Внеаудиторная работа			
Индивидуальная работа с преподавателем:			
Консультация и иные виды учебной деятельности			
Самостоятельная работа	76		
Форма промежуточной аттестации	зачет		

4 Содержание дисциплины "Технические средства автоматизации", структурированное по разделам (темам)

4.1. Лекционные занятия

Раздел дисциплины, темы лекций и их содержание	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
1. История и предпосылки автоматизации производства. Непрерывные и дискретные объекты автоматизации. Разомкнутое управление. Управление с компенсацией возмущений. Управление по отклонению. Пять уровней компьютерной автоматизации производства и их задачи. Требования к техническим средствам компьютерной автоматизации.	2		
2. Классификация и характеристики датчиков. Принципы преобразования физических величин в электрические. Погрешность изме-рения, разрешающая способность, чувствительность, линейность, гистерезис, повторяемость, время отклика, полоса пропускания.	2		
3. Датчики положения и их характеристики. Работа магнитоуправляемых контактов. Генераторные датчики. Индуктивные датчики. Емкостные датчики. Фотоэлектрические датчики. Измерители перемещений. Потенциометрические измерители. Сельсинная пара. Способы цифрового кодирования перемещений. Накапливающие и абсолютные преобразователи перемещения в цифровой код. Работа фотоэлектрического измерителя перемещений. Аналоговый и цифровой измерители скорости.	2		
4. Тактильные датчики касания и контактного давления. Тактильная матрица и ее применение. Эластомерные и углеволоконные тактильные датчики. Силомоментные датчики. Пьезоэлектрический датчик динамических и статических усилий. Тензорезистор и его включение в мост. Магнитоупругий датчик. Волоконно-оптические датчики усилий. Применение силомоментных датчиков для распознавания объектов, дистанционного управления, сборочных операций и обработки объектов.	2		

5. Локационные датчики дальней и ближней локации. Активная и пассивная локация. Работа ультразвуковых локационных датчиков. Оптические локационные датчики. Лазерные дальномеры. Радиолокационный дальномер. Датчики ближней локации. Системы технического зрения и их применение. Структура и режимы работы систем технического зрения. Типы видеодатчиков. Методы распознавания изображений.	2		
6. Реализация принципов мехатроники в исполнительных устройствах промышленной автоматики. Аналоговые исполнительные устройства: серводвигатели, электрогидравлические усилители. Дискретные исполнительные устройства: реле и контакторы, электропневматические клапаны, электро-гидравлические распределители, сигнализаторы. Преобразование команд управления объектом.	2		
7. Управляющие устройства аналогового и логического типов. Системы автоматического регулирова-ния. Устройства плавного пуска электродвигателей. Регулирующие и программируемые логические контроллеры (ПЛК). Промышленные компьютеры. Развитие видов программоносителей. Мультиплексирование входов и демультиплексирование выходов ПЛК.	2		
8. Каналы передачи информации. Линии связи. Параллельный и последовательный интерфейсы. Способы защиты линий связи от помех. Волоконно-оптическая линия связи. Промышленная шина. Протокол промышленной шины и его уровни. Системы компьютерной диспетчеризации. SCADA-системы. Назначение. Выбор SCADA-системы на предприятиях. Человеко-машинный интерфейс.	2		
Итого	16		

4.2. Лабораторные занятия

Наименование работы	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
1. Изучение требований к техническим средствам автоматизации	2		
2. Изучение общих технических характеристик датчиков	2		
3. Датчики положения и перемещения	2		
4. Тактильные и силомоментные датчики	2		
5. Локационные датчики и системы технического зрения	2		
6. Мехатронные устройства	2		
7. Программируемые логические контроллеры	2		
8. Изучение SCADA-системы	2		
Итого	16		

4.3 Самостоятельная работа студента и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Вид СРС	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
1. Проработка конспекта лекций	16		
2. Проработка учебников	16		
3. Подготовка к лабораторной работе и оформление отчета	44		
Итого	76		

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине "Технические средства автоматизации"

5.1 Паспорт фонда оценочных средств

№	Наименование разделов дисциплины	Содержание (темы) раздела	Код компетенции	Знания, умения, навыки, необходимые для формирования соответствующей компетенции	Форма текущего контроля знаний, умений, навыков, необходимых для формирования соответствующей компетенции

1	Введение	История и предпосылки автоматизации производства. Непрерывные и дискретные объекты автоматизации. Разомкнутое управление. Управление с компенсацией возмущений. Управление по отклонению. Пять уровней компьютерной автоматизации производства и их задачи.	ПК-1, ПК-6	**Знать:** типовые структуры систем автоматизации; технические средства получения информации о состоянии объекта управления и технологической среды; исполнительные устройства систем автоматизации. способы проведения диагностики состояния и динамики производственных объектов **Уметь:** разрабатывать структуру системы автоматизации; формировать требования к средствам автоматизации конкретного процесса; выбирать средства автоматизации по заданным критерию и ограничениям; решать практические задачи автоматизации производства путем грамотного применения технических средств автоматизации. использовать необходимые методы и средства анализа **Владеть:** управляющими устройствами; системами передачи данных между распределенными средствами автоматизации; компьютерными системами диспетчеризации. методами диагностики состояния и динамики производственных объектов с использованием необходимых средств анализа	Оформление и защита отчета по лабораторной работе 1
2	Классификация и характеристики датчиков	Принципы преобразования физических величин в электрические. Погрешность измерения, разрешающая способность, чувствительность, линейность, гистерезис, повторяемость, время отклика, полоса пропускания			Оформление и защита отчета по лабораторной работе 2 и ответы на вопросы контрольной работы 1
3	Датчики положения и их характеристики.	Работа магнитоуправляемых контактов. Генераторные датчики. Индуктивные датчики. Емкостные датчики. Фотоэлектрические датчики. Измерители перемещений.			Оформление и защита отчета по лабораторной работе 3
4	Тактильные датчики касания и контактного давления.	Применение тактильного датчика для измерений. Распознавание формы объекта тактильными датчиками. Тактильная матрица и ее применение. Эластомерные и углеволоконные тактильные датчики. Силомоментные датчики.			Оформление и защита отчета по лабораторной работе 4 и ответы на вопросы контрольной работы 2
5	Локационные датчики дальней и ближней локации.	Активная и пассивная локация. Работа ультразвуковых локационных датчиков. Оптические локационные датчики. Лазерные дальномеры. Радиолокационный дальномер. Датчики ближней локации. Системы технического зрения и их применение.			Оформление и защита отчета по лабораторной работе 5
6	Реализация принципов мехатроники в исполнительных устройствах промышленной автоматики	Аналоговые исполнительные устройства: серводвигатели, электрогидравлические усилители. Дискретные исполнительные устройства: реле и контакторы, электропневматические клапаны, электрогидравлические распределители, сигнализаторы.			Оформление и защита отчета по лабораторной работе 6 и ответы на вопросы контрольной работы 3
7	Управляющие устройства аналогового и логического типов.	Системы автоматического регулирования. Устройства плавного пуска электродвигателей. Регулирующие и логические программируемые контроллеры. Промышленные компьютеры.			Оформление и защита отчета по лабораторной работе 7
8	Каналы передачи информации. Линии связи.	Интерфейсы. Способы защиты линий связи от помех. Волоконно-оптическая линия связи. Промышленная шина. Протокол промышленной шины и его уровни. Системы компьютерной диспетчеризации.			Оформление и защита отчета по лабораторной работе 8 и ответы на вопросы контрольной работы 4

1589231112

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

5.2.1.Оценочные средства при текущей аттестации

Текущий контроль по дисциплине будет заключаться в оформлении и защите отчетов по лабораторным работам, отверах на вопросы контрольных работ

Отчет по лабораторным работам

По каждой лабораторной работе студенты самостоятельно оформляют отчеты на бумажном носителе в рукописном виде. Отчет должен содержать:

1) Тему лабораторной работы.

2) Цель работы.

3) Основные понятия.

4) Расчеты по заданию преподавателя согласно методическим указаниям.

5) Анализ полученных результатов.

6) Вывод.

Критерии оценивания:

- 100 баллов - при раскрытии всех разделов в полном объеме.

- 0…99 баллов - при раскрытии не всех разделов, либо при оформлении разделов в неполном объеме.

Количество баллов	0-99 баллов	100 баллов
Шкала оценивания	Не зачтено	Зачтено

Защита отчетов по лабораторным работам

Оценочным средством для текущего контроля по защите отчетов являются контрольные вопросы к лабораторным работам. При проведении проведении текущего контроля обучающимся будет задано два вопроса, на каждый из которых они должны дать ответы. Например:

1. Охарактеризуйте уровни автоматизации, свойственные компьютерно-интегрированному производству.

2. Что такое погрешность измерения?

3. Чем датчик положения отличается от измерителя перемещений?

4. Из каких элементов состоит система технического зрения?

5. Достоинства и недостатки гидравлических, пневматических и электромеханических исполнительных устройств.

Критерии оценивания:

- 100 баллов - при правильном и полном ответе на два вопроса

- 75-99 баллов - при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;

- 50-74 балла - при правильноим и неполном ответе на два вопроса или правильном и полном ответе только на один вопрос;

- 25-49 баллов - при правильном и не полном ответе только на один из вопросов;

- 0-24 баллов - при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0-24	25-49	50-74	75-99	100
Шкала оценивания	Не зачтено		Зачтено		

Контрольная работа 1

1. Виды объектов аытоматизации

2. Виды управления

3. Классификация датчиков
4. Основные характеристики датчиков
Контрольная работа 2
1. Датчики положения
2. Измерители перемещений
3. Тактильные датчики
4. Силомоментные датчики
Контрольная работа 3
1. Локационные датчики
2. Системы технического зрения
3. Аналоговые исполнительные устройства
4. Дискретные исполнительные устройства
Контрольная работа 4
1. Программируемые контроллеры
2. Промышленные компьютеры
3. Каналы передачи информации
4. Линии связи

Критерии оценивания:

- 100 баллов - при правильном и полном ответе на два вопроса
- 75-99 баллов - при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;
- 50-74 балла - при правильноим и неполном ответе на два вопроса или правильном и полном ответе только на один вопрос;
- 25-49 баллов - при правильном и не полном ответе только на один из вопросов;
- 0-24 баллов - при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0-24	25-49	50-74	75-99	100
Шкала оценивания	Не зачтено		Зачтено		

5.2.2 Оценочные средства при промежуточной аттестации

Формой промежуточной аттестации является зачет, в процессе которого определяется сформированность обозначенной в рабочей программе компетенции. Инструментом измерения сформированности компетенций являются оформленные и зачтенные отчеты по лабораторным работам, ответы на вопросы контрольных работ, вопросы к зачету.

Примерный перечень вопросов к зачету

1. Какие параметры контролируются в современных производственных процессах?
2. Что такое измерительный преобразователь и измерительный датчик?
3. Что такое измерительные системы с абсолютным отсчетом?
4. Что такое измерительные системы с относительным отсчетом?
5. Что такое аналоговые датчики. Примеры.
6. Что такое дискретные датчики. Примеры.
7. Что такое линейные и круговые датчики и где они применяются в мехобработке?

Критерии оценивания:

- 100 баллов - при правильном и полном ответе на вопрос
- 25...99 баллов - при правильном, но не полном ответе на вопрос.
- 0...24 баллов - при отсутствии правильного ответа на вопрос

Количество баллов	0-24	25-49	50-74	75-99	100
Шкала оценивания	Не зачтено		Зачтено		

5.2.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

При проведения текущего контроля по лабораторным работам обучающиеся представляют отчет по лабораторной работе преподавателю. Преподаватель анализирует содержание отчетов, после чего оценивает достигнутый результат.

До промежуточной аттестации допускается студент, который выполнил все требования текущего контроля.

6 Учебно-методическое обеспечение

6.1 Основная литература

1. Трусов, А. Н. Автоматизация технологических процессов и производств : учебное пособие [для студентов, обучающихся по специальности 220301 "Автоматизация технологических процессов и производств (в машиностроении)"] / А. Н. Трусов ; ГОУ ВПО "Кузбас. гос. техн. ун-т". – Кемерово : Издательство КузГТУ, 2010. – 200 с. – URL: http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90461&type=utchposob:common. – Текст : непосредственный + электронный.

2. Смоленцев, В. П. Управление системами и процессами : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" / В. П. Смоленцев, В. П. Мельников, А. Г. Схиртладзе; под ред. В. П. Мельникова. – Москва : Академия, 2010. – 336 с. – (Высшее профессиональное образование : Машиностроение). – Текст : непосредственный.

6.2 Дополнительная литература

1. Трусов, А. Н. Проектирование автоматизированных технологических процессов : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Технология машиностроения" направления "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" / А. Н. Трусов; ГОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т». – Кемерово : КузГТУ, 2008. – 231 с. – URL: http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90251&type=utchposob:common. – Текст : непосредственный + электронный.

2. Компьютерная автоматизация производства : в 2 ч : учебное пособие для вузов / В. Л. Конюх ; ГОУ ВПО Кузбас гос. техн. ун-т. – Ч. 1: Ч. 1. – Кемерово : КузГТУ, 2003. – 118 с. – Текст : непосредственный.

3. Компьютерная автоматизация производства : в 2 ч : учебное пособие для вузов / В. Л. Конюх ; ГОУ ВПО Кузбас. гос. техн. ун-т. – Ч. 2: Ч. 2. – Кемерово : Издательство КузГТУ, 2003. – 104 с. – Текст : непосредственный.

4. Трусов, А. Н. Проектирование технических средств автоматизации и технологической оснастки : учебное пособие для машиностроит. специальностей вузов / А. Н. Трусов; ГОУ ВПО Кузбас. гос. техн. ун-т. – Кемерово : Издательство КузГТУ, 2004. – 148 с. – URL: http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90138&type=utchposob:common. – Текст : непосредственный + электронный.

5. Рогов, В. А. Средства автоматизации производственных систем машиностроения : учеб. пособие для студентов вузов / В. А. Рогов, А. Д. Чудаков. – Москва : Высшая школа, 2005. – 399 с. – Текст : непосредственный.

6.3 Методическая литература

6.4 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Электронная библиотека КузГТУ

https://elib.kuzstu.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=230&Itemid=229

6.5 Периодические издания

1. Автоматика и телемеханика : журнал (печатный/электронный) https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7648

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Официальный сайт Кузбасского государственного технического университета имени Т.Ф. Горбачева. Режим доступа: www.kuzstu.ru
2. Электронные библиотечные системы:
- Университетская библиотека онлайн. Режим доступа: www.biblioclub.ru;
-Лань. Режим доступа: http://e.lanbook.com;
-Консультант студента. Режим доступа: http: // www.studentlibrary.ru

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины "Технические средства автоматизации"

Основной составляющей изучения курса «Технические средства автоматизации» является самостоятельная работа. Для её выполнения необходимо скачать из электронного ресурса литературные источники, указанные выше в списке основной и дополнительной литературы. По мере проведения занятий потребуется скачивать методические указания к лабораторным работам.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине "Технические средства автоматизации", включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для изучения дисциплины может использоваться следующее программное обеспечение:
1. Libre Office
2. Yandex
3. 7-zip
4. Open Office
5. Microsoft Windows
6. ESET NOD32 Smart Security Business Edition

10 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине "Технические средства автоматизации"

Лабораторный практикум проводится в аудиториях, оснащенных соответствующим учебным оборудованием (CoDeSys, Trace Mode), проекторы компьютеры, экраны.

11 Иные сведения и (или) материалы

Интерактивные методы обучения, используемые при изучении курса:
- использование возможностей среды электронного обучения;
- использование компьютерных технологий при выполнении лабораторных работ в демонстрационных версиях компьютерных сред CoDeSys и SCADA Trace Mode;
- презентации с использованием различных вспомогательных средств: раздаточных материалов, видеофильмов, мультимедийных презентаций.

Список изменений литературы на 01.09.2020

Основная литература

1. Трусов, А. Н. Автоматизация технологических процессов и производств : учебное пособие [для студентов, обучающихся по специальности 220301 "Автоматизация технологических процессов и производств (в машиностроении)"] / А. Н. Трусов ; ГОУ ВПО "Кузбас. гос. техн. ун-т". – Кемерово : Издательство КузГТУ, 2010. – 200 с. – URL: http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90461&type=utchposob:common. – Текст : непосредственный + электронный.

2. Смоленцев, В. П. Управление системами и процессами : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" / В. П. Смоленцев, В. П. Мельников, А. Г. Схиртладзе; под ред. В. П. Мельникова. – Москва : Академия, 2010. – 336 с. – (Высшее профессиональное образование : Машиностроение). – Текст : непосредственный.

3. Шандров, Б. В. Технические средства автоматизации : учебник. – Москва : Академия, 2007. – 368 с. – (Высшее профессиональное образование). – Текст : непосредственный.

Дополнительная литература

1. Трусов, А. Н. Проектирование автоматизированных технологических процессов : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Технология машиностроения" направления "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" / А. Н. Трусов; ГОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т». – Кемерово : КузГТУ, 2008. – 231 с. – URL: http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90251&type=utchposob:common. – Текст : непосредственный + электронный.

2. Компьютерная автоматизация производства : в 2 ч : учебное пособие для вузов / В. Л. Конюх ; ГОУ ВПО Кузбас гос. техн. ун-т. – Ч. 1: Ч. 1. – Кемерово : КузГТУ, 2003. – 118 с. – Текст : непосредственный.

3. Компьютерная автоматизация производства : в 2 ч : учебное пособие для вузов / В. Л. Конюх ; ГОУ ВПО Кузбас. гос. техн. ун-т. – Ч. 2: Ч. 2. – Кемерово : Издательство КузГТУ, 2003. – 104 с. – Текст : непосредственный.

4. Трусов, А. Н. Проектирование технических средств автоматизации и технологической оснастки : учебное пособие для машиностроит. специальностей вузов / А. Н. Трусов; ГОУ ВПО Кузбас. гос. техн. ун-т. – Кемерово : Издательство КузГТУ, 2004. – 148 с. – URL: http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90138&type=utchposob:common. – Текст : непосредственный + электронный.

5. Рогов, В. А. Средства автоматизации производственных систем машиностроения : учеб. пособие для студентов вузов / В. А. Рогов, А. Д. Чудаков. – Москва : Высшая школа, 2005. – 399 с. – Текст : непосредственный.