

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Декан РТФ

УТВЕРЖДАЮ /А.Н. Дедов/
(Ф.И.О. декана (директора института))

02.02.2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б.1.2.6 Технические средства автоматизации

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
(специальность)

27.03.04 Управление в технических системах

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Управление и информатика в технических системах

Курс 3
Семестр 6

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	<u>216 / 6</u>	часов/зачетных единиц
Лекции	<u>32</u>	часов
Лабораторные работы	<u>32</u>	часов
Практические занятия	<u>-</u>	часов
Иная контактная работа	<u>-</u>	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	<u>64</u>	часов
Контактная работа по экзамену	<u>6</u>	часов
Курсовой проект (работа)	<u>6</u>	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	<u>116</u>	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	<u>30</u>	часов
Экзамен	<u>6</u>	семестр
Зачет	<u>-</u>	семестр
БРК, ДЗ	<u>-</u>	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 27.03.04 Управление в технических системах

Программу составили:

заведующий кафедрой с ученой степенью кандидата наук	ПиП ЭВС	СОГЛАСОВАНО	Т.С. Буканова
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина
Кафедра проектирования и производства электронно-вычислительных средств

(наименование кафедры)		
18.01.2022	протокол №	21
(дата)		

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Т.С. Буканова
		(И.О. Фамилия)

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими)
кафедрой(ами).

СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Т.С. Буканова
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит
выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	А.Н. Дедов
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Бастраков Александр Владиславович, заместитель главного инженера АО
"ММЗ"

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 07.02.2022 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ПК-2 Способен проводить комплекс технических и программных решений автоматизации управления оборудованием на объектах от этапа анализа предметной области до эксплуатации систем и средств автоматизации	ПК-2.2 Определяет цели и задачи при проектировании оригинальных компонентов систем и средств автоматизации	знания: типовые функциональные особенности применения средств автоматизации, возможности и ограничения умения: на основе проведенного анализа типовых средств автоматизации выявить технические объекты, где необходимо внедрение оригинальных компонентов систем и средств навыки: определения функциональных задач, технических характеристик оригинальных компонентов систем и средств автоматизации
	ПК-2.7 Проектирует типовые системы и средства автоматизации различного функционального назначения в соответствии с задачами и осуществляет выбор компонентов средств автоматизации и	знания: основные типовые структуры для построения систем автоматизации, стандартные типовые компоненты средств и систем автоматизации и управления умения: выбрать стандартные компоненты системы автоматизации и управления, обосновать сделанный выбор навыки: построения и разработки типовых автоматизированных систем с применением с готовых средств и систем автоматизации
	ПК-2.8 Определяет целесообразность автоматизации процессов, осуществлять сбор данных для составления технического задания на создание АСУП, составлять отчет об обследовании объекта автоматизации	знания: подходы для анализа выявления целесообразности автоматизации технических объектов и технологических процессов умения: выявлять конкретные технические и технологические объекты, требующие внедрения автоматизированных систем управления, составлять отчет об обследовании объекта автоматизации, характеристика объекта автоматизации навыки: составлять техническое задание (его элементы) на разработку автоматизированной системы управления

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Введение в инженерную деятельность (ПК-2), Технология программирования промышленных контроллеров (ПК-2), Основы системного анализа (ПК-2)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Распределенные системы управления (ПК-2), Проектирование систем (ПК-2), Интерфейсы информационно-управляющих систем (ПК-2); практиках: Преддипломная практика (ПК-2); государственной итоговой аттестации в форме: Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-2)

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, практические и лабораторные занятия

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: задания, информационные, классическая лекция

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Современные тенденции развития автоматизированных комплексов и управляющих систем	16	ПК-2
Лекция. Теория автоматического управления как основа проектирования систем автоматизации.	2	
Лекция. Системы автоматизации технологических процессов. Средства автоматизации и управления. Состав. Назначение	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Анализ лекционного материала. Подготовка к лабораторным работам. Изучение дополнительной литературы	12	
Измерение технологических параметров. Государственная система приборов. Датчики. Первичные преобразователи.	26	
Лекция. Методы и приборы для измерения температуры	2	
Лекция. Методы и приборы для измерения давления и разряжения. Методы и приборы для измерения расхода пара, газа и жидкости	2	
Лекция. Методы и приборы для измерения уровня. Датчики положения и скорости.	2	
Лекция. Типичные схемы подключения датчиков и первичных преобразователей. Нормализаторы сигналов.	2	
Лабораторная работа. Изучение датчиков технологических параметров.	6	

Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение курсового проекта/работы Анализ лекционного материала. Подготовка к лабораторным работам. Изучение дополнительной литературы. Проработка разделов курсовой работы на тему "Разработка автоматизированной системы управления" по индивидуальному заданию. выполнение курсового проекта/работы	12 12	
Устройства информационного обмена в системах управления	24	ПК-2
Лекция. Аналого-цифровые преобразователи. Цифро-аналоговые преобразователи.	2	
Лекция. Микропроцессорные системы управления. Цифровые сигнальные процессоры.	2	
Лекция. Контроллеры систем автоматизации и управления. Микропроцессорные модули удаленного сбора информации и управления	2	
Лабораторная работа. Изучение промышленных контроллеров, устройств ввода-вывода информации, промышленных ЭВМ	6	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение курсового проекта/работы Анализ лекционного материала. Подготовка к лабораторным работам. Изучение дополнительной литературы. Проработка разделов курсовой работы на тему "Разработка автоматизированной системы управления" по индивидуальному заданию. выполнение курсового проекта/работы	12 16	
Исполнительные устройства.	30	ПК-2
Лекция. Исполнительные устройства. Общие сведения об исполнительных устройствах. Исполнительные электрические устройства	2	
Лекция. Электродвигатели постоянного тока. Шаговые двигатели.	2	
Лекция. Исполнительные устройства дроссельного типа. Исполнительные механизмы	2	
Лабораторная работа. Изучение исполнительных двигателей постоянного тока с якорным и широтно-импульсным управлением.	6	
Лабораторная работа. Изучение исполнительных шаговых двигателей. Схемы коммутации обмоток, способы управления электродвигателем	6	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение курсового проекта/работы Анализ лекционного материала. Подготовка к лабораторным работам. Изучение дополнительной литературы. Проработка разделов курсовой работы на тему "Разработка автоматизированной системы управления" по индивидуальному заданию.	12	

выполнение курсового проекта/работы	16	ПК-2
Современные методы организации операторского интерфейса	28	
Лекция. Средства связи с оператором. Устройства отображения и индикации.	2	
Лекция. Программное обеспечение систем автоматизации и управления	2	
Лабораторная работа. Изучение современных средств операторского интерфейса, сенсорных панелей, систем виртуального присутствия.	8	
Лекция. Методы повышения надежности систем автоматизации. Современные подходы к проектированию человеко-машинных систем управления. Менеджмент риска и промышленной безопасности.	4	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение курсового проекта/работы Анализ лекционного материала. Подготовка к лабораторным работам. Изучение дополнительной литературы. Проработка разделов курсовой работы на тему "Разработка автоматизированной системы управления" по индивидуальному заданию.	12 12	
выполнение курсового проекта/работы	12	
Иная контактная работа: защита курсового проекта/работы	0	
Подготовка к экзамену	30	
Проведение экзамена	6	

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины "Технические средства автоматизации" рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности.

Занятия лекционного типа дают систематизированные знания по дисциплине "Технические средства автоматизации", концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации. Подготовка к **занятиям семинарского типа** включает ознакомление с планом лабораторного занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины.

Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины "Технические средства автоматизации", оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины "Технические средства автоматизации", к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Изучение дисциплины "Технические средства автоматизации" включает выполнение курсового проекта (работы), лабораторных работ. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Формой промежуточной аттестации по дисциплине "Технические средства автоматизации" является экзамен; по курсовому проекту (работе) является дифференцированный зачёт.

Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющихся в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
1.	Петухов, Игорь Валерьевич. Технические средства автоматизации и управления [Текст] : учеб. пособие / И. В. Петухов, Л. А. Стешина; М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Мар. гос. техн. ун-т". Йошкар-Ола: МарГТУ, 2011. - 315 с. ISBN 978-5-8158-0937-6. Экземпляры: всего 69.	69 / https://portal.volgatech.net/books/Petuxov-Steshina.pdf
2.	Захахатнов, В. Г. Технические средства автоматизации [Электронный ресурс] : учебное пособие / Захахатнов В. Г., Попов В. М., Афонькина В. А. Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 144 с. ISBN 978-5-8114-4111-2.	https://e.lanbook.com/book/130159
3.	Смирнов, Ю. А. Технические средства автоматизации и управления [Электронный ресурс] / Смирнов Ю. А. 4-е изд. стер. Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 456 с. ISBN 978-5-8114-8290-0.	https://e.lanbook.com/book/174286
4.	Еремеев, С. В. Автоматизация технологических процессов и производств в нефтегазовой отрасли [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Еремеев С. В. 3-е изд., испр. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 136 с. ISBN 978-5-8114-9822-2.	https://e.lanbook.com/book/199490
5.	Романов, П. С. Автоматизация производственных процессов в машиностроении. Исследование автоматизированных производственных систем. Лабораторный практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / Романов П. С., Романова И. П., Романова П. С. 2-е изд., испр. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 192 с. ISBN 978-5-8114-3607-1.	https://e.lanbook.com/book/206636
6.	Шалыгин, М. Г. Автоматизация измерений, контроля и испытаний [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Шалыгин М. Г., Вавилин Я. А.; Вавилин Я. А. 2-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 172 с. ISBN 978-5-507-46962-8.	https://e.lanbook.com/book/324995
7.	Клепиков, Виктор Валентинович. Автоматизация производственных процессов [Текст] : учебное пособие : для студентов учебных заведений, реализующих	15

	программу среднего профессионального образования по специальностям 15.02.08 "Технология машиностроения", 15.02.09 "Адаптивные технологии" / В. В. Клепиков, Н. М. Султан-заде, А. Г. Схиртладзе, 2020. - 207 с. Экземпляры: всего 15.	
8.	Шишмарев, Владимир Юрьевич. Типовые элементы систем автоматического управления [Текст] : учебник : для студентов образовательных учреждений среднего профессионального образования, обучающихся по специальности 220301 "Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)" / В. Ю. Шишмарев. 5-е изд., стер. Москва: Академия, 2011. - 303, [1] с. ISBN 978-5-7695-8296-7. Экземпляры: всего 15.	15
ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ		
1.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru
2.	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	http://cyberleninka.ru

6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	416 (III)	Монитор 19"Samsung 943N(KSB) TFT (1), Отладочный стенд для макетирования и проверки эл.механических систем (1), Отладочный стенд для синтеза эл.механических систем с микроконтроллерным управл. (1), Проектор мультимедийный Hitachi CP-RX93 (1), Систем.блок Core 2DUO E6320/1024Mb*2/160Gb/GF8500GT/DVD-RW/FDD клав.мышь.коврик (1), Учебно-лабораторный стенд "Датчики технологических параметров" ДТП1-Н-Р (1), Учебно-лабораторный стенд "Исполнительный двигатель постоянного тока" ИДПТ1-Н-Р (1), Учебно-лабораторный стенд "Сервопривод" СПМ1-С-К (1), Учебно-лабораторный стенд датчиков скорости вращения (1), Учебно-лабораторный стенд исполнительного шагового двигателя ИШД1-Н-К (1), Учебно-лабораторный стенд по разделам дисциплин "Автоматика на основе программируемого	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач

		контроллера" (1), Учебно-лабораторный стенд по разделу дисциплин "Автоматизация технологических процессов и производств на основе приборов" АТПП2-Н-К (1), Учебно-лабораторный стенд по разделу дисциплин "Автоматизация технологических процессов и производств" АТПП1-Н-К (1), Учебно-лабораторный стенд по разделу дисциплин "Основы автоматизации производства" ОАП1-Н-Р (1), Учебно-лабораторный стенд по разделу дисциплин "Средства автоматизации и управления" САУ1-Н-К (1), Комплект учебной
--	--	---

Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий.	удовлетворительно
Продвинутый уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	хорошо
Высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической	отлично

	периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения практических работ	
--	--	--

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

1. Что такое регулируемая величина?

- А) Значение параметра в рассматриваемый момент времени
- Б) Параметр технологического процесса, который необходимо изменять по определенному закону или поддерживать постоянным
- В) Параметр, влияющий на ход технологического процесса
- Г) Значение параметра, полученное с помощью измерительных приборов или измерительных преобразователей

2. Что является следящей автоматической системой регулирования?

- А) система, алгоритм которой содержит предписание поддерживать регулируемую величину в постоянном значении
- Б) система, алгоритм которой содержит предписание изменять регулируемую величину в соответствии с заранее заданной функцией
- В) система, алгоритм которой содержит предписание изменять регулируемую величину в зависимости от заранее неизвестной величины на входе АСР
- Г) система с несколькими регулируемыми величинами

4. Выберите не верное суждение о классическом промышленном контроллере:

- А) Контроллер образуется набором модулей, установленных в каркас и объединенных шиной передачи данных.
- Б) Все модули являются независимыми вычислителями.
- В) Контроллер имеет один модуль центрального процессора, взаимодействующего с остальными модулями через шину передачи данных.

Г) Контроллер имеет модули ввода и вывода информации.

5. Первичным преобразователем не является:

А) Тахогенератор

Б) Термопара

В) Термосопротивление

Г) Сельсин

6. Исполнительным устройством не является:

А) Энкодер

Б) Сервопривод

В) Электродвигатель постоянного тока

Г) Шаговый электродвигатель

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

1. Основные понятия и определения САиУ.

2. Состав технических средств автоматизации и управления САиУ.

3. Классы и типовые структуры САиУ.

4. Принципы построения, классификация и технические характеристики САиУ.

5. Классификация технических систем по алгоритму функционирования.

6. Классификация технических систем по функциональному назначению.

7. Технические средства получения информации о состоянии объекта управления. Датчики.

8. Преобразователи информации. Измерительные преобразователи.

9. Цифро-аналоговые преобразователи. Аналого-цифровые преобразователи.

10. Технические средства использования командной информации и воздействия на объект управления.

11. Исполнительные устройства. Регулирующие органы.

12. Контрольно-измерительные системы. Многоканальные измерительные преобразователи.

13. Устройства нормализации сигналов.

14. Принципы построения и выбора систем сбора, обработки данных и управления, плат дискретного ввода-вывода информации.

15. Оконечные устройства дискретного ввода-вывода. Клеммные платы.

16. Устройства удаленного сбора данных и управления.

17. Устройства для создания распределенных систем сбора данных и управления.

18. Цифровые средства обработки информации в САиУ. Промышленные периферийные устройства.
19. Управляющие ЭВМ, управляющие вычислительные комплексы (УВК), промышленные и индустриальные комплексы.
20. Промышленные рабочие станции и панельные компьютеры. Компьютеры для панелей управления.
21. Микро-ЭВМ и микро-УВК.
22. Программируемые логические контроллеры, программируемые компьютерные контроллеры, однокристальные микроконтроллеры.
23. Промышленные одноплатные компьютеры.
24. Программное обеспечение САиУ. Принципы выбора программного обеспечения.
25. Современные пакеты программного обеспечения систем промышленной автоматизации. SCADA-приложения.
26. Устройства взаимодействия с оперативным персоналом САиУ.
27. Типовые средства отображения и документирования информации, устройства связи с оператором.
28. Видеотерминальные средства отображения информации. Промышленные мониторы.
29. Мнемосхемы, индикаторы, операторские панели и станции, регулирующие и показывающие приборы.
30. Устройства связи с объектом управления, системы передачи данных, интерфейсы САиУ.
31. Локальные управляющие вычислительные сети (ЛУВС). Технические средства и методы управления доступом к моноканалам ЛУВС.
32. Технология «Клиент-сервер». Модель взаимодействия открытых систем.
33. Современные методы защиты информации. Разграничение доступа к информации.
34. Основы систем автоматизации на базе Web – технологий. Программное обеспечение Web – автоматизации.
35. Блок-схема САУ предприятия. Основные блоки автоматизированной и интерактивной СУ.
36. Функциональная схема САУ предприятия. Основные блоки автоматизированной и интерактивной СУ.