МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Автоматизированные комплексы распределенного управления

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **27.03.04 Управление в технических системах**
Направленность (профиль): **Управление в робототехнических системах**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**
Кафедра: **КСУП, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании**
Курс: **4**
Семестр: **7**
Учебный план набора 2017 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	7 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	20	20	часов
2	Лабораторные работы	34	34	часов
3	Всего аудиторных занятий	54	54	часов
4	Из них в интерактивной форме	10	10	часов
5	Самостоятельная работа	54	54	часов
6	Всего (без экзамена)	108	108	часов
7	Общая трудоемкость	108	108	часов
		3.0	3.0	З.Е

Зачет: 7 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 18924

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 21 от «21» 4 2017 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 27.03.04 Управление в технических системах, утвержденного 20 октября 2015 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

к.т.н., доцент каф. КСУП _____ В. П. Коцубинский

Заведующий обеспечивающей каф.
КСУП _____ Ю. А. Шурыгин

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан ФВС _____ Л. А. Козлова

Заведующий выпускающей каф.
КСУП _____ Ю. А. Шурыгин

Эксперт:

к.т.н., доцент каф. КСУП ТУСУР _____ Н. Ю. Хабибулина

Согласована на портале № 18924

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

изучение принципов построения современных автоматизированных систем управления технологическим процессом (АСУТП) и систем диспетчерского управления и сбора данных в их составе.

1.2. Задачи дисциплины

– Сформировать у студента четкую иерархию связей которая принята в современных системах АСУТП. Самостоятельно строить проекты в SCADA системах: MasterSCADA, WinCC, InTouch Wonderware.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Автоматизированные комплексы распределенного управления» (Б1.В.ДВ.10.1) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Информационные технологии, Теория автоматического управления, Вычислительные машины, системы и сети, Технические средства автоматизации и управления.

Последующими дисциплинами являются: Преддипломная практика.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-7 способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности;

– ПК-8 готовностью к внедрению результатов разработок средств и систем автоматизации и управления в производство;

– ПК-9 способностью проводить техническое оснащение рабочих мест и размещение технологического оборудования;

– ПК-10 готовностью к участию в работах по изготовлению, отладке и сдаче в эксплуатацию систем и средств автоматизации и управления;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** Что такое датчики, исполнительные механизмы, контроллеры. Основные принципы диспетчерского управления. Структуру АСУТП, как RTU-layer так и HMI. Архитектуру SCADA.

– **уметь** • легко ориентироваться в современных АСУТП и особенностью их построения в России; • создавать программное обеспечение верхнего уровня АСУТП в комплексе инструментальных средств WinCC, InTouch Wonderware; • применять полученные знания для самостоятельного проектирования конкурентно- способных АСУ.

– **владеть** Навыками создания проектов в SCADA. Умением настроить контроллеры на прием и передачу информации. Откалибровать датчики и исполнительные механизмы.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		7 семестр
Аудиторные занятия (всего)	54	54
Лекции	20	20
Лабораторные работы	34	34
Из них в интерактивной форме	10	10
Самостоятельная работа (всего)	54	54

Согласована на портале № 18924

Оформление отчетов по лабораторным работам	14	14
Проработка лекционного материала	8	8
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	32	32
Всего (без экзамена)	108	108
Общая трудоемкость ч	108	108
Зачетные Единицы	3.0	3.0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лекции	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
7 семестр					
1 Обзорный анализ систем промышленной автоматизации.	2	4	16	22	ОПК-7
2 Структура и принципы построения основных обеспечивающих частей АСУ.	2	8	24	34	ОПК-7, ПК-10, ПК-8, ПК-9
3 Архитектура и функционирование систем диспетчерского управления и сбора данных.	4	0	0	4	ОПК-7, ПК-10, ПК-8
4 Обзор технологии OPC и ее роль в системах промышленной автоматизации.	4	8	0	12	ОПК-7, ПК-10, ПК-8
5 Особенности проектирования, разработки и внедрения распределенных АСУ.	8	14	14	36	ОПК-7, ПК-10, ПК-8, ПК-9
Итого за семестр	20	34	54	108	
Итого	20	34	54	108	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
7 семестр			
1 Обзорный анализ систем промышленной автоматизации.	Анализ современного развития промышленности и выделение основных	2	ОПК-7

Согласована на портале № 18924

	предпосылок внедрения АСУ на предприятиях. Основные части промышленной системы. Обзорный анализ компонентов типовой архитектуры АСУ: измерительные и управляющие устройства, системы управления технологическим процессом, системы управления финансовой, хозяйственной и административной деятельностью предприятия. Функции и методы управления предприятием при помощи АСУ: выделение основных требований предприятий к АСУ, системный подход при проектировании АСУ.		
	Итого	2	
2 Структура и принципы построения основных обеспечивающих частей АСУ.	Обзор, анализ, классификация и примеры компонентов АСУ: • Датчики и исполнительные механизмы. • Контроллеры: устройства сбора и обработки (УСО) информации, программируемые логические контроллеры (ПЛК), промышленные компьютеры. • Промышленные шины для систем автоматизации. • SCADA-системы Анализ современного состояния мирового рынка АСУ. Анализ состояния рынка АСУ в России. Основные этапы и стадии создания и внедрения АСУ. Оценка экономической эффективности АСУ. Методы обеспечения достоверности и сохранности информации в АСУ.	2	ОПК-7, ПК-9
	Итого	2	
3 Архитектура и функционирование систем диспетчерского управления и сбора данных.	Выделение современных требований к SCADA. Структурная организация SCADA-систем. Сравнительный анализ мировых производителей SCADA-пакетов. Методы повышения надежности систем SCADA.	4	ОПК-7, ПК-10, ПК-8
	Итого	4	
4 Обзор технологии OPC и ее роль в системах промышленной автоматизации.	Windows при построении SCADA-систем. Основные концепции модели компонентных объектов (COM) Назначение и история развития COM. Преимущества использования компонентов COM. Интерфейсы в COM. Особенности распределенной модели компонентных объектов (DCOM). Сущность и назначение технологии внедрения и связывания объектов для систем промышленной автоматизации (OLE for Process Control). Принципы построения, основные составные части	4	ОПК-7, ПК-10

Согласована на портале № 18924

	и обзорный анализ OPC-серверов.		
	Итого	4	
5 Особенности проектирования, разработки и внедрения распределенных АСУ.	Назначение и функции распределенных АСУ(РАСУ). Особенности построения РАСУ. Требования к компонентам системы, примеры реализации. Контроллеры для РАСУ. Практические рекомендации построения современных РАСУ в России.	8	ПК-10, ПК-9
	Итого	8	
Итого за семестр		20	

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин				
	1	2	3	4	5
Предшествующие дисциплины					
1 Информационные технологии	+				
2 Теория автоматического управления		+			
3 Вычислительные машины, системы и сети		+	+		
4 Технические средства автоматизации и управления	+	+			+
Последующие дисциплины					
1 Преддипломная практика	+	+	+	+	+

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

Компетенции	Виды занятий			Формы контроля
	Лекции	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	

Согласована на портале № 18924

ОПК-7	+	+	+	Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Дифференцированный зачет
ПК-8	+	+		Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях
ПК-9	+	+	+	Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Дифференцированный зачет
ПК-10	+	+	+	Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Дифференцированный зачет

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах приведены в таблице 6.1

Таблица 6.1 – Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Методы	Интерактивные лабораторные занятия	Интерактивные лекции	Всего
7 семестр			
Приглашение специалистов	4	2	6
Презентации с использованием интерактивной доски с обсуждением		2	2
Выступление студента в роли обучающего	2		2
Итого за семестр:	6	4	10
Итого	6	4	10

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7. 1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
7 семестр			
1 Обзорный анализ систем промышленной автоматизации.	MasterSCADA структура, ориентация	4	ОПК-7
	Итого	4	
2 Структура и принципы построения основных обеспечивающих частей АСУ.	MasterSCADA - инструменты динамики	4	ОПК-7, ПК-8
	SemiLOGIC – ПЛК язык, настройка	4	
	Итого	8	

Согласована на портале № 18924

4 Обзор технологии OPC и ее роль в системах промышленной автоматизации.	Настройка объектов MasterSCADA	4	ОПК-7, ПК-8
	MasterSCADA теги и аллармы	4	
	Итого	8	
5 Особенности проектирования, разработки и внедрения распределенных АСУ.	MasterSCADA- Мнемосхема	4	ПК-10, ПК-8, ПК-9
	InTouch WonderWare - инструменты графики и расположения	2	
	InTouch WonderWare - инструменты, динамика	2	
	WinCC - инструменты графики и расположение	2	
	WinCC - инструменты, динамика	4	
	Итого	14	
Итого за семестр		34	

8. Практические занятия (семинары)

Не предусмотрено РУП

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
7 семестр				
1 Обзорный анализ систем промышленной автоматизации.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	16	ОПК-7	Контрольная работа, Опрос на занятиях
	Итого	16		
2 Структура и принципы построения основных обеспечивающих частей АСУ.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	16	ОПК-7, ПК-10, ПК-9	Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе
	Проработка лекционного материала	8		
	Итого	24		
5 Особенности проектирования, разработки и внедрения распределенных АСУ.	Оформление отчетов по лабораторным работам	14	ОПК-7, ПК-10, ПК-9	Дифференцированный зачет, Отчет по лабораторной работе
	Итого	14		
Итого за семестр		54		
Итого		54		

9.1. Темы для самостоятельного изучения теоретической части курса

1. Классификация датчиков по типу связи с вышестоящим уровнем в системе автоматизации
2. «Интеллектуальный датчик», функции и решаемые задачи.

Согласована на портале № 18924

3. Привести блок-схему типового контроллера, с описанием его работы.
4. Назначение блока Ввода-вывода из блок-схемы типового контроллера. с примерами.
5. Привести преимущества использования в системах автоматизации промышленных компьютеров по сравнению с ПЛК.
6. Перечислить критерии выбора промышленной шины.
7. Приведите какие функции выполняет SCADA-системы ?
8. Привести блок-схему взаимодействия компонентов типовой SCADA-системы
9. Перечислите критерии при выборе системы управления.
10. Функциональные возможности SCADA - систем в АСУТП

9.2. Вопросы на проработку лекционного материала

1. Основная задача уровня датчиков и исполнительных механизмов в системе АСУТП
2. Основное назначение контроллеров в системах АСУТП.
3. Перечислить основные задачи контроллера в системах АСУТП.

9.3. Темы лабораторных работ

1. Выделите преимущества современных АРМ на основе ПК, в сравнении с ранее существовавшими АРМ на основе мнемощитов и пультов управления.
2. Представьте функциональную схему типового контроллера в системах АСУТП, и опишите функции и задачи каждого его блока.
3. Представьте функциональную схему типовой SCADA-системы АСУТП , и опишите функции и задачи составляющих ее частей.
4. Приведите причины повышения спроса на автоматизацию в конце XX века.
5. Перечислить уровни системы автоматизации в порядке их возрастания от технологического процесса до предприятия.
6. Привести три отличительные особенности систем автоматизации от офисных компьютерных систем.
7. АРМ назначение и функции, Основная задача АРМов.

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
7 семестр				
Дифференцированный зачет			30	30
Контрольная работа	5		5	10
Опрос на занятиях		5	5	10
Отчет по лабораторной работе	10	15	25	50
Итого максимум за период	15	20	65	100
Нарастающим итогом	15	35	100	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Согласована на портале № 18924

Таблица 11. 2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11. 3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Кангин В. В., Козлов В. Н. Аппаратные и программные средства систем управления. Промышленные сети и контроллеры: учебное пособие для вузов. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 419 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 10 экз.)

2. Кангин В.В., Козлов В.Н. Аппаратные и программные средства систем управления. Промышленные сети и контролеры: Учебное пособие - М. БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. - 418 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 4 экз.)

12.2. Дополнительная литература

1. Рапопорт Э.Я. Анализ и синтез систем автоматического управления с распределенными параметрами : учебное пособие для вузов - М. : Высшая школа, 2005. - 291 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)

2. Петров В.Н. Информационные системы : Учебник для вузов - СПб. : Питер, 2002. - 688 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 24 экз.)

3. Красносельский Н. И., Воронцов Ю. А., Аппак М. А. Автоматизированные системы управления в связи. - М.: Радио и связь, 1988. - 271 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 7 экз.)

4. Журнал: Промышленные АСУ и контроллеры: научно-технический производственный журнал/ ООО "САТЕГЕ" (М.), НАУЧТЕХЛИТИЗДАТ (М.). - М. : Научтехлитиздат. - ISSN 1561-1531. – 2002-2011 (наличие в библиотеке ТУСУР - 1 экз.)

5. Журнал: Мехатроника, автоматизация, управление : теоретический и прикладной научно-технический журнал. - М. : Новые технологии. - ISSN 1684-6427. – 2002-2011г (наличие в библиотеке ТУСУР - 1 экз.)

6. Рождественский Д.А. Автоматизированные комплексы распределенного управления. Учебное пособие./ТУСУР - Томск: ТМЦДО, 2002. - 124 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 23 экз.)

7. Парр Э. Программируемые контроллеры. Руководство для инженера : пер. с англ. Б. И. Копылов. - Перевод 3-го англ. изд. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. – 516 с. (наличие в

Согласована на портале № 18924

библиотеке ТУСУР - 1 экз.)

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Рождественский Д.А. Автоматизированные комплексы распределенного управления : Учебное пособие, ТУСУР, кафедра КСУП. - Томск : ТУСУР, 2007. - 179 с (Лабораторные работы 1-8 стр. 28-147, Самостоятельная работа стр. 148-172) (наличие в библиотеке ТУСУР - 35 экз.)

12.3.2 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

12.4. Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и требуемое программное обеспечение

1. www.google.com
2. www.ya.ru
3. ru.wikipedia.org

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория, с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются наглядные пособия в виде презентаций по лекционным разделам дисциплины. SmartBoard -1 шт., Проектор LG-DLP-130 - 1шт.

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для лабораторных работ

Для проведения лабораторных занятий используется учебно-исследовательская вычислительная лаборатория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 4 этаж, ауд. 330. Состав оборудования: Учебная мебель; Экран SmartBoard – 1 шт.; Мультимедийный проектор LG – 1 шт.; Компьютеры класса не ниже Intel Pentium G3220 (3.0GHz/4Mb)/4GB RAM/ 500GB с широкополосным доступом в Internet, с мониторами типа LG 17" – 9 шт.; Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP Professional with SP3 • Компьютерные имитаторы робота и сборочной системы, 3D модели узлов. • Стенд 8 (2 шт.) для изучения и программирования промышленных контроллеров Состав: 2 комплекта контроллеров MOSCAD (материнская плата 3CPU+5 I/O MOSCAD, источник питания, аккумуляторная батарея, модуль MOSCAD 60DI сухой контакт, модуль MOSCAD 8 AI 4-20mA, модуль MOSCAD 4 AO, модуль MOSCAD 16 DO, внутренняя плата ETHERNET PIGGYBACK MOSCAD, внутренняя плата радиомодем FSK, 2400 BPS MOSCAD, преобразователь MOXA 5120, радиостанция Motorola GM340), АРМ программиста MOSCAD (система программирования контроллеров ToolBox), АРМ оператора (SCADA – система InTouch Development with I/O).

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория (компьютерный класс), рас-

Согласована на портале № 18924

положенная по адресу 634034, г. Томск, ул. Вершинина, 74, 1 этаж, ауд. 100. Состав оборудования: учебная мебель; компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 4 шт.; компьютеры подключены к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра.

При обучении студентов **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14. Фонд оценочных средств

14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации

Фонд оценочных средств и типовые контрольные задания, используемые для оценки сформированности и освоения закрепленных за дисциплиной компетенций при проведении текущей, промежуточной аттестации по дисциплине приведен в приложении к рабочей программе.

14.2 Требования к фонду оценочных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с инвалидностью предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице.

Таблица 14 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью

Категории студентов	Виды дополнительных оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3 Методические рекомендации по оценочным средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

– в печатной форме;

Согласована на портале № 18924

– в печатной форме с увеличенным шрифтом;
– в форме электронного документа;
– методом чтения ассистентом задания вслух;
– предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

– письменно на бумаге;
– набор ответов на компьютере;
– набор ответов с использованием услуг ассистента;
– представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 18924

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Автоматизированные комплексы распределенного управления

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **27.03.04 Управление в технических системах**
Направленность (профиль): **Управление в робототехнических системах**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**
Кафедра: **КСУП, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании**
Курс: **4**
Семестр: **7**

Учебный план набора 2017 года

Разработчик:
- к.т.н., доцент каф. КСУП В. П. Коцубинский

Зачет: 7 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 18924

1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенций
ПК-10	готовностью к участию в работах по изготовлению, отладке и сдаче в эксплуатацию систем и средств автоматизации и управления	Должен знать Что такое датчики, исполнительные механизмы, контроллеры. Основные принципы диспетчерского управления. Структуру АСУТП, как RTU-layer так и HMI. Архитектуру SCADA.; Должен уметь • легко ориентироваться в современных АСУТП и особенностью их построения в России; • создавать программное обеспечение верхнего уровня АСУТП в комплексе инструментальных средств WinCC, InTouch Wonderware; • применять полученные знания для самостоятельного проектирования конкурентно- способных АСУ.; Должен владеть Навыками создания проектов в SCADA. Умением настроить контроллеры на прием и передачу информации. Откалибровать датчики и исполнительные механизмы.;
ПК-9	способностью проводить техническое оснащение рабочих мест и размещение технологического оборудования	
ПК-8	готовностью к внедрению результатов разработок средств и систем автоматизации и управления в производство	
ОПК-7	способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

Согласована на портале № 18924

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ПК-10

ПК-10: готовностью к участию в работах по изготовлению, отладке и сдаче в эксплуатацию систем и средств автоматизации и управления.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	элементы и устройства систем управления	настроить как периферийное оборудования так контролеры и АРМы операторов	знаниями алгоритмов автоматического и автоматизированного управления технологических процессов
Виды занятий	• Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Дифференцированный зачет; • Зачет;	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Дифференцированный зачет; • Зачет;	• Отчет по лабораторной работе; • Дифференцированный зачет; • Зачет;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• методики отладки и введения в эксплуатацию сложных электромеханических систем;	• получить и разобрать дынные полученные по разным интерфейсам на мнемосхему технологического процесса;	• векторными уравнениями для управления сложными технологическими устройствами и/или процессами;
Хорошо (базовый уровень)	• принципы управления транзисторными преобразователями использующих широтно-импульсную модуляцию для эффективной работы, например, асинхронных двигателей;	• подключить к контроллеру как аналоговые так и цифровые устройства для первичного сбора и обработки информации о технологическом процессе;	• методикой кусочно-линейной аппроксимаций для использования линейных законов управления;
Удовлетворительно (пороговый	• принципы измерений и работы электромеха-	• подключить по аналоговому интерфейсу	• и уметь применить принципы ПИД регули-

Согласована на портале № 18924

уровень)	нических систем;	датчики и измерительные устройства;	рования;

2.2 Компетенция ПК-9

ПК-9: способностью проводить техническое оснащение рабочих мест и размещение технологического оборудования.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Архитектуру вычислительных систем. Способы сопряжения устройств по последовательному и параллельному интерфейсу. Методы и средства измерения физических величин.	Выбирать конфигурацию ПЭВМ. Настраивать драйвера устройств. Выбирать конфигурацию SCADA системы.	Навыками профессионального использования ПЭВМ и операционных систем. Методами определения неисправностей периферийного оборудования по последовательному, параллельному и Ethernet интерфейсу.
Виды занятий	• Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Дифференцированный зачет; • Зачет;	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Дифференцированный зачет; • Зачет;	• Отчет по лабораторной работе; • Дифференцированный зачет; • Зачет;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Как настроить систему псевдо реального времени в систему работающую по стандарту QNX.; • Отличие на уровне протоколов различных внешних интерфейсов.; • Несколько методов измерение одной физической величины,	• в зависимости от измеряемых и управляемых физических величин выбрать вычислительную технику для монтажников, слесарей КИПиА, отделов АСУ.; • найти неисправность на уровне протокола соединения периферийного устройства.;	• навыками настройки конфигурационных файлов в UNIX системах.; • методами подключения для настройки оборудования по последовательному и параллельному интерфейсу.;

Согласована на портале № 18924

	например, температуры.;	• предложить различные конфигурации SCADA-системы для разных структурных подразделений.;	
Хорошо (базовый уровень)	• Архитектуру Windows NT подобных операционных систем.; • Чем отличается на уровне сигналов отличия протокола RS232 от RS485.; • Почему измерение физических величин необходимо проводить при различных токах и напряжениях;	• выбрать форм фактор у тип корпуса в зависимости от технологического процесса.; • просмотреть данные приходящие по всем периферийным интерфейсам.; • Выбрать оптимальную конфигурацию SCADA-системы по критерию дешевизны.;	• навыками работы с реестром в Windows.; • методами исправления неисправностей по последовательному интерфейсу(RS232, RS485, USB);
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Как установить Windows подобную ОС и правильно сконфигурировать драйвера внутренних и периферийных устройств; • как настроить снифер RS232 порта;	• выбрать форм фактор ПЭВМ для задач АСУТП.; • просмотреть данные приходящие по COM порту.; • выбрать конфигурацию SCADA-системы по критерию(дешевизны либо функциональности);	• работой ПЭВМ на среднем уровне.; • методами исправления неисправности по последовательному интерфейсу.;

2.3 Компетенция ПК-8

ПК-8: готовностью к внедрению результатов разработок средств и систем автоматизации и управления в производство.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	методиками проектирования АСУТП	разделить на этапы процессы разработки, внедрение и введение в эксплуатацию АСУТП	методиками проектирования АСУТП
Виды занятий	• Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;
Используемые	• Контрольная работа;	• Контрольная работа;	• Отчет по лаборатор-

Согласована на портале № 18924

средства оценивания	• Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Зачет;	• Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Зачет;	ной работе; • Зачет;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 8.

Таблица 8 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• этапы сервисного обслуживания АСУТП;	• предусмотреть возможность модернизации мнемосхемы технологического процесса на новой элементной базе;	• комплексным виденьем сути технологического процесса и алгоритмами оптимального управления АСУТП;
Хорошо (базовый уровень)	• этапы проектирования и утверждения мнемосхемы технологического процесса;	• отобразить на мнемосхеме технологического процесса датчики и исполнительные механизмы для схематического отображения работы установки(цеха, предприятия);	• знаниями как исключить лишние датчики и исполнительные механизмы и добавить недостающие;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• этапы эскизного проектирования АСУТП;	• расставить датчики исполнительные механизмы по технологическому процессу;	• методикой проектирования технологического процесса как есть;

2.4 Компетенция ОПК-7

ОПК-7: способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	маркировку и обозначение электронных и электромеханических компонентов	выбирать в зависимости от решаемой задачи элементной базы электронных компонентов	технологиями автоматического(автоматизированного) выбора элементной базы электронных и электромеханических компонентов
Виды занятий	• Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;

Согласована на портале № 18924

Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Дифференцированный зачет; • Зачет;	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Дифференцированный зачет; • Зачет;	• Отчет по лабораторной работе; • Дифференцированный зачет; • Зачет;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 10.

Таблица 10 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• основные схемы сопряжения и гальванической развязки при сопряжения разных функциональных блоков электронных компонентов; • принципы работы электронных микросхем памяти; • ряды ARM котроллеров и типовые их интерфейсы;	• спроектировать, развести и составить спецификацию элементов электрической принципиальной схемы устройств;	• методикой интеграции решения связанного с разработкой печатной платы и внедрения ее в проект сквозного документа оборота проектной документации АСУТП; • навыками работы в программе EPLAN;
Хорошо (базовый уровень)	• ряды R, L, C элементов и допуски для разных частотных диапазонов; • отличие комбинационных от последовательных цифровых элементах и типы корпусов используемых при их изготовлении; • отличие PIC от ARM котроллеров;	• подключится по SPI интерфейсу к микроконтроллеру и записать/считать программу;	• навыками автоматизированного проектирования многослойных печатных плат;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• элементную базу пассивных и реактивных элементов; • отличие при использовании микросхем сделанных по ТТЛ и К-МОП технологиям; • в чем разница микроконтроллеров изготовленных по разным технологиям;	• читать электронные схемы, отличать аналоговые от цифровых элеметов;	• навыками работы в программах разводки печатных плат;

3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образова-

Согласована на портале № 18924

тельной программы, в следующем составе.

3.1 Темы опросов на занятиях

- Классификация датчиков по типу связи с вышестоящим уровнем в системе автоматизации
- «Интеллектуальный датчик», функции и решаемые задачи.
- Привести блок-схему типового контроллера, с описанием его работы.
- Назначение блока Ввода-вывода из блок-схемы типового контроллера. с примерами.
- Привести преимущества использования в системах автоматизации промышленных компьютеров по сравнению с ПЛК.
- Перечислить критерии выбора промышленной шины.
- Приведите какие функции выполняет SCADA-системы ?
- Привести блок-схему взаимодействия компонентов типовой SCADA-системы
- Перечислите критерии при выборе системы управления.
- Функциональные возможности SCADA - систем в АСУТП

3.2 Темы контрольных работ

- Классификация датчиков по типу связи с вышестоящим уровнем в системе автоматизации
- «Интеллектуальный датчик», функции и решаемые задачи.
- Привести блок-схему типового контроллера, с описанием его работы.
- Назначение блока Ввода-вывода из блок-схемы типового контроллера. с примерами.
- Привести преимущества использования в системах автоматизации промышленных компьютеров по сравнению с ПЛК.
- Перечислить критерии выбора промышленной шины.
- Приведите какие функции выполняет SCADA-системы ?
- Привести блок-схему взаимодействия компонентов типовой SCADA-системы
- Перечислите критерии при выборе системы управления.
- Функциональные возможности SCADA - систем в АСУТП

3.3 Вопросы дифференцированного зачета

- Выделите преимущества современных АРМ на основе ПК, в сравнении с ранее существовавшими АРМ на основе мнемощитов и пультов управления.
- Представьте функциональную схему типового контроллера в системах АСУТП, и опишите функции и задачи каждого его блока.
- Представьте функциональную схему типовой SCADA-системы АСУТП , и опишите функции и задачи составляющих ее частей.
- Приведите причины повышения спроса на автоматизацию в конце XX века.
- Перечислить уровни системы автоматизации в порядке их возрастания от технологического процесса до предприятия.
- Привести три отличительные особенности систем автоматизации от офисных компьютерных систем.
- АРМ назначение и функции, Основная задача АРМов.

3.4 Темы лабораторных работ

- Выделите преимущества современных АРМ на основе ПК, в сравнении с ранее существовавшими АРМ на основе мнемощитов и пультов управления.
- Представьте функциональную схему типового контроллера в системах АСУТП, и опишите функции и задачи каждого его блока.
- Представьте функциональную схему типовой SCADA-системы АСУТП , и опишите функции и задачи составляющих ее частей.
- Приведите причины повышения спроса на автоматизацию в конце XX века.
- Перечислить уровни системы автоматизации в порядке их возрастания от технологического процесса до предприятия.

Согласована на портале № 18924

– Привести три отличительные особенности систем автоматизации от офисных компьютерных систем.
– АРМ назначение и функции, Основная задача АРМов.
– Основная задача уровня датчиков и исполнительных механизмов в системе АСУТП
– Основное назначение контроллеров в системах АСУТП.
– Перечислить основные задачи контроллера в системах АСУТП.

3.5 Зачёт

– Выделите преимущества современных АРМ на основе ПК, в сравнении с ранее существовавшими АРМ на основе мнемощитов и пультов управления.
– Представьте функциональную схему типового контроллера в системах АСУТП, и опишите функции и задачи каждого его блока.
– Представьте функциональную схему типовой SCADA-системы АСУТП , и опишите функции и задачи составляющих ее частей.
– Приведите причины повышения спроса на автоматизацию в конце XX века.
– Перечислить уровни системы автоматизации в порядке их возрастания от технологического процесса до предприятия.
– Привести три отличительные особенности систем автоматизации от офисных компьютерных систем.
– АРМ назначение и функции, Основная задача АРМов.
– Основная задача уровня датчиков и исполнительных механизмов в системе АСУТП
– Основное назначение контроллеров в системах АСУТП.
– Перечислить основные задачи контроллера в системах АСУТП.
– Классификация датчиков по типу связи с вышестоящим уровнем в системе автоматизации
– «Интеллектуальный датчик», функции и решаемые задачи.
– Привести блок-схему типового контроллера, с описанием его работы.
– Назначение блока Ввода-вывода из блок-схемы типового контроллера. с примерами.
– Привести преимущества использования в системах автоматизации промышленных компьютеров по сравнению с ПЛК.
– Перечислить какие бывают промышленной шины.
– Приведите какие функции выполняет SCADA-системы ?
– Привести блок-схему взаимодействия компонентов типовой SCADA-системы
– Перечислите критерии при выборе системы управления.
– Перечислите функциональные возможности SCADA - систем в АСУТП.

4 Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

– методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы фор-мирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

4.1. Основная литература

1. Кангин В. В., Козлов В. Н. Аппаратные и программные средства систем управления. Промышленные сети и контроллеры: учебное пособие для вузов. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 419 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 10 экз.)
2. Кангин В.В., Козлов В.Н. Аппаратные и программные средства систем управления. Промышленные сети и контролеры: Учебное пособие - М. БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. - 418 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 4 экз.)

4.2. Дополнительная литература

1. Рапопорт Э.Я. Анализ и синтез систем автоматического управления с распределенными параметрами : учебное пособие для вузов - М. : Высшая школа, 2005. - 291 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)

Согласована на портале № 18924

2. Петров В.Н. Информационные системы : Учебник для вузов - СПб. : Питер, 2002. - 688 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 24 экз.)

3. Красносельский Н. И., Воронцов Ю. А., Аппак М. А. Автоматизированные системы управления в связи. - М.: Радио и связь, 1988. - 271 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 7 экз.)

4. Журнал: Промышленные АСУ и контроллеры: научно-технический производственный журнал/ ООО "САТЕГЕ" (М.), НАУЧТЕХЛИТИЗДАТ (М.). - М. : Научтехлитиздат. - ISSN 1561-1531. – 2002-2011 (наличие в библиотеке ТУСУР - 1 экз.)

5. Журнал: Мехатроника, автоматизация, управление : теоретический и прикладной научно-технический журнал. - М. : Новые технологии. - ISSN 1684-6427. – 2002-2011г (наличие в библиотеке ТУСУР - 1 экз.)

6. Рождественский Д.А. Автоматизированные комплексы распределенного управления. Учебное пособие./ТУСУР - Томск: ТМЦДО, 2002. - 124 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 23 экз.)

7. Парр Э. Программируемые контроллеры. Руководство для инженера : пер. с англ. Б. И. Копылов. - Перевод 3-го англ. изд. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. – 516 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 1 экз.)

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Рождественский Д.А. Автоматизированные комплексы распределенного управления : Учебное пособие, ТУСУР, кафедра КСУП. - Томск : ТУСУР, 2007. - 179 с (Лабораторные работы 1-8 стр. 28-147, Самостоятельная работа стр. 148-172) (наличие в библиотеке ТУСУР - 35 экз.)

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. www.google.com
2. www.ya.ru
3. ru.wikipedia.org

Согласована на портале № 18924