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

Робототехнические комплексы телекоммуникационных систем

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**
Направление подготовки (специальность): **10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем**
Направленность (профиль): **Защита информации в системах связи и управления**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФБ, Факультет безопасности**
Кафедра: **БИС, кафедра безопасности информационных систем**
Курс: **5**
Семестр: **10**
Учебный план набора 2016 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	10 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	18	18	часов
2	Лабораторные работы	36	36	часов
3	Всего аудиторных занятий	54	54	часов
4	Из них в интерактивной форме	16	16	часов
5	Самостоятельная работа	54	54	часов
6	Всего (без экзамена)	108	108	часов
7	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
8	Общая трудоемкость	144	144	часов
		4.0	4.0	З.Е

Экзамен: 10 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 16363

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 3 от «31» 3 2017 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем, утвержденного 16 ноября 2016 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

доцент каф. КИБЭВС _____ Ю. О. Лобода

Заведующий обеспечивающей каф.
КИБЭВС _____ А. А. Шелупанов

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

Декан ФБ _____ Е. М. Давыдова

Заведующий выпускающей каф.
БИС _____ Р. В. Мещеряков

Эксперты:

доцент КИБЭВС _____ А. А. Конев

Согласована на портале № 16363

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Цель дисциплины состоит в изучении методов анализа существующих и синтеза вновь создаваемых управляющих микропроцессорных систем технологическим оборудованием, роботами и автоматизированными системами.

Предметом изучения являются различного рода процессы управляющих микропроцессорных систем, имеющие место при проектировании, производстве и эксплуатации ЭВС.

1.2. Задачи дисциплины

– 1. представление о микроЭВМ, используемых в автоматизированных системах управления;

– 2. представление о микропроцессорных системах управления;

– 3. представление об операционных системах реального времени с точки зрения их структуры, оценки их характеристик и возможностей использования в системах управления;

– 4. знание принципов построения микропроцессорных устройств, для управления технологическими роботами и телекоммуникационными системами;

– 5. знание принципов построения программного обеспечения для управления телекоммуникационными системами в режиме реального времени;

– 6. овладение умением работать с управляющими микроЭВМ.

–

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Робототехнические комплексы телекоммуникационных систем» (Б1.В.ОД.14) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Защита информации в системах беспроводной связи, Измерения в телекоммуникационных системах, Информатика, Физика, Электроника и схемотехника.

Последующими дисциплинами являются: Преддипломная практика.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ПК-4 способностью участвовать в разработке компонентов телекоммуникационных систем;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** основные принципы построения микропроцессорных устройств для самостоятельного решения задач управления компонентами телекоммуникационных систем.

– **уметь** создать программное обеспечения для управления станками, робототехническими комплексами телекоммуникационных систем и технологическими роботами;

– **владеть** умением работать с управляющими микроЭВМ, которые используются в разработке компонентов телекоммуникационных систем.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		10 семестр
Аудиторные занятия (всего)	54	54
Лекции	18	18
Лабораторные работы	36	36
Из них в интерактивной форме	16	16

Согласована на портале № 16363

Самостоятельная работа (всего)	54	54
Оформление отчетов по лабораторным работам	36	36
Проработка лекционного материала	18	18
Всего (без экзамена)	108	108
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость ч	144	144
Зачетные Единицы	4.0	4.0

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
10 семестр					
1 Общие сведения о робототехнике. Особенности архитектуры управляющей микроЭВМ.	4	4	6	14	ПК-4
2 Аппаратное обеспечение микропроцессорных систем управления.	4	8	12	24	ПК-4
3 Задачи управления технологическими роботами и автоматизированными системами. Организация программного управления процессами в режиме реального времени.	4	8	12	24	ПК-4
4 Технологические роботы.	4	8	12	24	ПК-4
5 Интеллектуальные роботы.	2	8	12	22	ПК-4
Итого за семестр	18	36	54	108	
Итого	18	36	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
10 семестр			
1 Общие сведения о робототехнике.	Классификация роботов, основные	4	ПК-4

Согласована на портале № 16363

Особенности архитектуры управляющей микроЭВМ.	функциональные блоки. Использование робототехнических комплексов в автоматизированных процессах. Проблемы управления внешними устройствами, задачами, заданиями, данными, памятью и процессорным временем.		
	Итого	4	
2 Аппаратное обеспечение микропроцессорных систем управления.	Связь аппаратной и программной компонент, особенности их разработки, взаимное влияние, расширение алгоритмических возможностей за счет программной компоненты.Классификация по типу решаемых задач и по ГОСТу. Проблема взаимодействия процессоров и работа с памятью.Особенности подключения внешних устройств. Проблемы обмена информацией и взаимодействия процессоров. Проблемы при разработке автоматизированных систем: распределение потоков данных, потоков команд, внешних устройств.	4	ПК-4
	Итого	4	
3 Задачи управления технологическими роботами и автоматизированными системами. Организация программного управления процессами в режиме реального времени.	Управление задачами, заданиями и данными, обработка файлов, компиляция и интерпретация управляющей программы. Специфические задачи: управление следящими приводами, задачи расчета траектории при позиционно и контурном управлениях, задачи интерполяции и расчёта эквидистанты. Взаимодействие с внешней (управляющей) ЭВМ. Задачи контроля и диагностики.Проблемы построения интеллектуальных систем: ввод информации с чертежа и вывод изображения технологического процесса и детали на экран, организация диалога с неквалифицированным оператором, применение.	4	ПК-4
	Итого	4	
4 Технологические роботы.	История появления промышленных роботов. Применение их в современном производстве. Социальная и экономическая необходимость в использовании промышленных роботов. Назначение и основные возможности промышленных роботов. Поколения промышленных роботов.Структура промышленного робота, варианты конструкций. Кинематика и динамика робота. Датчики внешней среды и исполнительные ме-	4	ПК-4

Согласована на портале № 16363

	ханизмы.		
	Итого	4	
5 Интеллектуальные роботы.	Проблемы разработки технического зрения робота.Проблемы построения системы навигации интеллектуального робота. Проблемы распознавания сцены роботом.	2	ПК-4
	Итого	2	
Итого за семестр		18	

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 Защита информации в системах беспроводной связи			+		
2 Измерения в телекоммуникационных системах		+	+		
3 Информатика			+	+	+
4 Физика	+	+	+	+	+
5 Электроника и схемотехника	+	+	+	+	+
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	
ПК-4	+			Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях

Согласована на портале № 16363

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
10 семестр			
Работа в команде	4		4
Презентации с использованием видеофильмов с обсуждением		6	6
Мозговой штурм	2		2
Исследовательский метод	4		4
Итого за семестр:	10	6	16
Итого	10	6	16

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
10 семестр			
1 Общие сведения о робототехнике. Особенности архитектуры управляющей микроЭВМ.	Программирование модели мобильного робота.	4	
	Итого	4	
2 Аппаратное обеспечение микропроцессорных систем управления.	Программирование модели робота-манипулятора.	8	
	Итого	8	
3 Задачи управления технологическими роботами и автоматизированными системами. Организация программного управления процессами в режиме реального времени.	Изучение технологических и мобильных роботов.	8	
	Итого	8	
4 Технологические роботы.	Изучение структур управления робототехническими комплексами телекоммуникационных систем на примере робота в эффектом телеприсутствия	8	
	Итого	8	
5 Интеллектуальные роботы.	Исследование различных алгоритмов управления.	8	
	Итого	8	
Итого за семестр		36	

Согласована на портале № 16363

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
10 семестр				
1 Общие сведения о робототехнике. Особенности архитектуры управляющей микроЭВМ.	Проработка лекционного материала	2		Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	6		
2 Аппаратное обеспечение микропроцессорных систем управления.	Проработка лекционного материала	4		Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		
	Итого	12		
3 Задачи управления технологическими роботами и автоматизированными системами. Организация программного управления процессами в режиме реального времени.	Проработка лекционного материала	4		Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		
	Итого	12		
4 Технологические роботы.	Проработка лекционного материала	4		Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		
	Итого	12		
5 Интеллектуальные роботы.	Проработка лекционного материала	4		Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		
	Итого	12		
Итого за семестр		54		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		90		

Согласована на портале № 16363

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
10 семестр				
Домашнее задание	6	4	4	14
Конспект самоподготовки	3	4	3	10
Опрос на занятиях	5	6	5	16
Отчет по лабораторной работе	8	12	10	30
Итого максимум за период	22	26	22	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	22	48	70	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

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

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)

Согласована на портале № 16363

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Тимирязев В.А. Основы технологии машиностроительного производства: Учебник [электронный ресурс] / Под ред. В.А. Тимирязева. – СПб.: Издательство «Лань», 2012. – 448 с.: ил. [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/view/book/3722/
2. Лукинов А.П. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств: Учебное пособие [электронный ресурс] / А.П. Лукинов. – СПб.: Издательство «Лань», 2012. – 608 с.: ил. [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/view/book/2765/

12.2. Дополнительная литература

1. Сулимов Ю.И. Робототехника: Учебное пособие / Ю. И. Сулимов ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра промышленной электроники. - Томск : ТУСУР, 2007. - 99 с. : рис., табл. - Библиогр.: с. 99. (наличие в библиотеке ТУСУР - 70 экз.)
2. Воротников С.А. Информационные устройства робототехнических систем : Учебное пособие для вузов / С. А. Воротников. - М. : МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2005. - 382[2] с. : ил., табл., фото. (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)
3. Юревич Е. И. Основы робототехники/ Е.И.Юревич. – СПб.: БХВ-Петербург, 2010. - 368с. : ил., табл., фото. (наличие в библиотеке ТУСУР - 4 экз.)

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Раводин О.М. Гибкие производственные системы и робототехника : Учебное пособие / О. М. Раводин ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем. - 2-е изд., перераб. и доп. - Томск : В-Спектр, 2007. - 260 с. : ил. (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)
2. Информационные системы в мехатронике и робототехнике: Методические указания для проведения самостоятельных работ / Осипов О. Ю., Комзолов С. В. - 2012. 6 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1950, дата обращения: 30.03.2017.
3. Лабораторный практикум: Учебное пособие / Комзолов С. В., Шепеленко М. Г., Клочков К. В., Щербинин С. В., Осипов О. Ю. - 2012. 202 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1058, дата обращения: 30.03.2017.

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. http://www.edu.tusur.ru – образовательный портал университета;
2. http://www.lib.tusur.ru – веб-сайт библиотеки университета;
3. http://www.elibrary.ru – научная электронная библиотека;
4. http://www.edu.ru – веб-сайт системы федеральных образовательных порталов.
5. Программное обеспечение:

Согласована на портале № 16363

6. Операционная система Windows

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 лекционных занятий используется учебно-исследовательская вычислительная лаборатория, расположенная по адресу 634045, Томская область, г. Томск, Красноармейская улица, д. 146, 4 этаж, ауд. 401. Состав оборудования: Учебная мебель; Экран раздвижной - 1 шт.; Мультимедийный проектор Benq - 1 шт.; Компьютер лекционный Samsung – 1шт.; Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows 7 SP 1, Microsoft Powerpoint Viewer; Имеется помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для лабораторных работ

Для проведения лабораторных занятий используется учебно-исследовательская вычислительная лаборатория, расположенная по адресу 634045, Томская область, г. Томск, Красноармейская улица, д. 146, 4 этаж, ауд. 402. Состав оборудования: Учебная мебель; Экран раздвижной - 1 шт.; Мультимедийный проектор Benq – 1 шт.; Компьютеры класса не ниже AMD A8-5600K/ ASUS A88XM-A/ DDR3 4 Gb/ WD5000AAKX 500 Gb. с широкополосным доступом в Internet, – 15 шт.; Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows 8.1 Professional; Visual Studio 2012; Oracle VM VirtualBox; VMware Player. Имеется помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Для проведения лабораторных занятий используется учебно-исследовательская вычислительная лаборатория, расположенная по адресу 634045, Томская область, г. Томск, Красноармейская улица, д. 146, 4 этаж, ауд. 405. Состав оборудования: Учебная мебель; Доска магнитно-маркерная - 1 шт.; Компьютеры класса не ниже M/B ASUSTeK S-775 P5B i965 / Core 2 Duo E6300 / DDR-II DIMM 2048 Mb / Sapphire PCI-E Radeon 256 Mb / 160 Gb Seagate. с широкополосным доступом в Internet, – 18 шт.; Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP SP3; Visual Studio 2008; Oracle VM VirtualBox; VMware Player. Имеется помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Для проведения лабораторных занятий используется учебно-исследовательская вычислительная лаборатория, расположенная по адресу 634045, Томская область, г. Томск, Красноармейская улица, д. 146, 4 этаж, ауд. 407. Состав оборудования: Учебная мебель; Доска магнитно-маркерная - 1 шт.; Компьютеры класса не ниже плата Gigabyte GA-H55M-S2mATX/ Intel Original Soc-1156 Core i3 3.06 GHz/ DDR III Kingston CL9 - 2 штуки по 2048 Mb/ SATA-II 250Gb Hitachi / 1024 Mb GeForse GT240 PCI-E. с широкополосным доступом в Internet, – 6 шт.; Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP SP3; Visual Studio 2010; Oracle VM VirtualBox; VMware Player. Имеется помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используется учебно-исследовательская вычислительная лаборатория, расположенная по адресу 634045, Томская область, г. Томск, Красноармейская улица, д. 146, 4 этаж, ауд. 404. Состав оборудования: Учебная мебель; TraceBoard TS-408L - 1 шт.; Мультимедийный проектор Benq – 1 шт.; Компьютеры класса не ниже Celeron 2.4 GHz/256Mb/40Gb с широкополосным доступом в Internet, – 4 шт.; Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP SP2; Имеется помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

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 систе-

Согласована на портале № 16363

мы 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;
- 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;

Согласована на портале № 16363

– 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 № 16363

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

Робототехнические комплексы телекоммуникационных систем

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**
Направление подготовки (специальность): **10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем**
Направленность (профиль): **Защита информации в системах связи и управления**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФБ, Факультет безопасности**
Кафедра: **БИС, кафедра безопасности информационных систем**
Курс: **5**
Семестр: **10**

Учебный план набора 2016 года

Разработчики:
- доцент каф. КИБЭВС Ю. О. Лобода

Экзамен: 10 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 16363

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-4	способностью участвовать в разработке компонентов телекоммуникационных систем	Должен знать основные принципы построения микропроцессорных устройств для самостоятельного решения задач управления компонентами телекоммуникационных систем.; Должен уметь создать программное обеспечения для управления станками, робототехническими комплексами телекоммуникационных систем и технологическими роботами;; Должен владеть умением работать с управляющими микроЭВМ, которые используются в разработке компонентов телекоммуникационных систем.;

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

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ПК-4

ПК-4: способностью участвовать в разработке компонентов телекоммуникационных систем.

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

Согласована на портале № 16363

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	основные принципы построения микропроцессорных устройств для самостоятельного решения задач управления компонентами телекоммуникационных систем.	создать программное обеспечение для управления станками, робототехническими комплексами телекоммуникационных систем и технологическими роботами;	умением работать с управляющими микроЭВМ, которые используются в разработке компонентов телекоммуникационных систем.
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	• Домашнее задание; • Конспект самоподготовки; • Опрос на занятиях; • Экзамен;	• Домашнее задание; • Конспект самоподготовки; • Опрос на занятиях; • Экзамен;	• Домашнее задание; • Экзамен;

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)	• основные принципы построения микропроцессорных устройств для самостоятельной постановки и решения задач управления компонентами телекоммуникационных систем.;	• самостоятельно создать программное обеспечение для управления станками, робототехническими комплексами телекоммуникационных систем и технологическими роботами;;	• умением самостоятельно работать с управляющими микроЭВМ, которые используются в разработке компонентов телекоммуникационных систем.;
Хорошо (базовый уровень)	• основные принципы построения микропроцессорных устройств для решения задач управления компонентами телекоммуникационных систем с неточностями, исправленными самостоятельно после указания преподавателя.;	• создать программное обеспечение для управления станками, робототехническими комплексами телекоммуникационных систем и технологическими роботами, используя рекомендации преподавателя;;	• умением планировать работу с управляющими микроЭВМ, которые используются в разработке компонентов телекоммуникационных систем и частично решать задачи, сопровождающие данный процесс.;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• основные принципы построения микропроцессорных устройств	• работать с типовым программным обеспечением для управления	• умением работать с управляющими микроЭВМ, которые исполь-

Согласована на портале № 16363

	для решения типовых задач управления компонентами телекоммуникационных систем.;	станками, робототехническими комплексами телекоммуникационных систем и технологическими роботами;;	зуются в разработке компонентов телекоммуникационных систем, используя указания преподавателя.;

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 образовательной программы, в следующем составе.

3.1 Вопросы на самоподготовку

– История развития робототехники. Современная промышленная робототехника. Классификация роботов, понятие о робототехнической системе. Основные узлы робототехнических систем. Манипуляторы: типы, виды, варианты применения. Проблемы автоматизации локального уровня. Методы решения одной из них. Проблемы стыковки САПР производства и систем локальной автоматизации. Методы решения одной из проблем. Архитектура СЧПУ. Организация канала и принципы обращения к внешним устройствам. Механизм векторных и аппаратных прерываний. Роль режима прерывания в системах реального времени, многотерминальных и мультизадачных системах. Типы внешних устройств локальных систем числового программного управления

3.2 Темы домашних заданий

– Четыре задачи, решаемых СЧПУ роботом- геометрическая, технологическая, логическая и терминальная, которые определяют структуру аппаратной и программной части. Проблемы управления по непрерывному контуру в многомерном пространстве при дефиците времени и памяти. Сжатие и восстановление информации при управлении в многомерном пространстве. Алгоритмы восстановления информации. Проблемы, возникающие при использовании датчиков в системах промышленных роботов.

3.3 Темы опросов на занятиях

– Классификация роботов, основные функциональные блоки. Использование робототехнических комплексов в автоматизированных процессах. Проблемы управления внешними устройствами, задачами, заданиями, данными, памятью и процессорным временем.

– Связь аппаратной и программной компонент, особенности их разработки, взаимное влияние, расширение алгоритмических возможностей за счет программной компоненты. Классификация по типу решаемых задач и по ГОСТу. Проблема взаимодействия процессоров и работа с памятью. Особенности подключения внешних устройств. Проблемы обмена информацией и взаимодействия процессоров. Проблемы при разработке автоматизированных систем: распределение потоков данных, потоков команд, внешних устройств.

– Управление задачами, заданиями и данными, обработка файлов, компиляция и интерпретация управляющей программы. Специфические задачи: управление следящими приводами, задачи расчета траектории при позиционно и контурном управлениях, задачи интерполяции и расчёта эквидистанты. Взаимодействие с внешней (управляющей) ЭВМ. Задачи контроля и диагностики. Проблемы построения интеллектуальных систем: ввод информации с чертежа и вывод изображения технологического процесса и детали на экран, организация диалога с неквалифицированным оператором, применение.

– История появления промышленных роботов. Применение их в современном производстве. Социальная и экономическая необходимость в использовании промышленных роботов. Назначение и основные возможности промышленных роботов. Поколения промышленных роботов. Структура промышленного робота, варианты конструкций. Кинематика и динамика робота. Датчики внешней среды и исполнительные механизмы.

– Проблемы разработки технического зрения робота. Проблемы построения системы навигации интеллектуального робота. Проблемы распознавания сцены роботом.

Согласована на портале № 16363

3.4 Экзаменационные вопросы

– Анализ проблемы и постановка задачи промышленной робототехники и роботизированных модулей комплексов телекоммуникационных систем. Типы производства и проблема автоматизации. Основные проблемы в области гибкой автоматизации производства Оборудование и задачи гибкого автоматизированного производства Информационно-измерительные комплексы Понятие системы и модели. Целевая функция, свойства системы. Проблемная ситуация и способы ее разрешения. Виды управления и их целевые функции: программное управление, регулирование. Виды управления и их целевые функции: метод проб и ошибок, управление по целям и по структуре. Виды управления и их целевые функции: адаптивное и оптимальное управлении. Общие понятия об иерархических системах. Декомпозиция ГПС по организационному принципу. Иерархические системы, декомпозиция ГПС по экономическому и временному принципам. Системный подход к разработке системы ЧПУ. Жизненный цикл вычислительной системы. Понятие управления. Критерий качества управления. Ограничения, накладываемые на процесс управления. Постановка задачи оптимального управления. Структура объекта управления. Производственно-экономические модели. Задача оптимального планирования загрузки промышленных роботов. Уравнения движения объекта управления. Линейные и дискретные модели динамических систем. Поколения СЧПУ и промышленных роботов. Современный взгляд на архитектуру СЧПУ. Задачи, решаемые СЧПУ как специализированной вычислительной машиной. Задачи, решаемые СЧПУ как устройством управления технологическим объектом. Уравнения движения объекта управления. Основные характеристики, назначение и программирование робота. Особенности технологического программирования. Критический анализ системного программного обеспечения СЧПУ. Анализ прикладного программного обеспечения. Требования к ОС РВ управления в многомерном пространстве. Прикладное программное и алгоритмическое обеспечение СЧПУ.

3.5 Темы лабораторных работ

– Программирование модели мобильного робота.

– Программирование модели робота-манипулятора.

– Изучение технологических и мобильных роботов.

– Изучение структур управления робототехническими комплексами телекоммуникационных систем на примере робота в эффектом телеприсутствия

– Исследование различных алгоритмов управления.

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. Тимирязев В.А. Основы технологии машиностроительного производства: Учебник [электронный ресурс] / Под ред. В.А. Тимирязева. – СПб.: Издательство «Лань», 2012. – 448 с.: ил. [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/view/book/3722/

2. Лукинов А.П. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств: Учебное пособие [электронный ресурс] / А.П. Лукинов. – СПб.: Издательство «Лань», 2012. – 608 с.: ил. [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/view/book/2765/

4.2. Дополнительная литература

1. Сулимов Ю.И. Робототехника: Учебное пособие / Ю. И. Сулимов ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра промышленной электроники. - Томск : ТУСУР, 2007. - 99 с. : рис., табл. - Библиогр.: с. 99. (наличие в библиотеке ТУСУР - 70 экз.)

2. Воротников С.А. Информационные устройства робототехнических систем : Учебное пособие для вузов / С. А. Воротников. - М. : МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2005. - 382[2] с. : ил., табл., фото. (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)

3. Юревич Е. И. Основы робототехники/ Е.И.Юревич. – СПб.: БХВ-Петербург, 2010. -

Согласована на портале № 16363

368с. : ил., табл., фото. (наличие в библиотеке ТУСУР - 4 экз.)

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Раводин О.М. Гибкие производственные системы и робототехника : Учебное пособие / О. М. Раводин ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем. - 2-е изд., перераб. и доп. - Томск : В-Спектр, 2007. - 260 с. : ил. (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)
2. Информационные системы в мехатронике и робототехнике: Методические указания для проведения самостоятельных работ / Осипов О. Ю., Комзолов С. В. - 2012. 6 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1950, свободный.
3. Лабораторный практикум: Учебное пособие / Комзолов С. В., Шепеленко М. Г., Клочков К. В., Щербинин С. В., Осипов О. Ю. - 2012. 202 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1058, свободный.

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. http://www.edu.tusur.ru – образовательный портал университета;
2. http://www.lib.tusur.ru – веб-сайт библиотеки университета;
3. http://www.elibrary.ru – научная электронная библиотека;
4. http://www.edu.ru – веб-сайт системы федеральных образовательных порталов.
5. Программное обеспечение:
6. Операционная система Windows

Согласована на портале № 16363