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 автоматизированных систем

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **10.03.01 Информационная безопасность**
Направленность (профиль): **Безопасность автоматизированных систем**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФБ, Факультет безопасности**
Кафедра: **КИБЭВС, Кафедра комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем**
Курс: **4**
Семестр: **8**
Учебный план набора 2016 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	8 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: 8 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 15989

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 3 от «29» 3 2017 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 10.03.01 Информационная безопасность, утвержденного 01 декабря 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.
КИБЭВС _____ А. А. Шелупанов

Эксперты:

доцент КИБЭВС _____ А. А. Конев

Согласована на портале № 15989

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 автоматизированными системами;
- 5. знание принципов построения программного обеспечения для управления автоматизированными системами в режиме реального времени;
- 6. овладение умением работать с управляющими микроЭВМ.
-

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Робототехнические комплексы автоматизированных систем» (Б1.В.ОД.11) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Информатика, Организация ЭВМ и вычислительных систем, Физика, Электроника и схемотехника.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ОПК-1 способностью анализировать физические явления и процессы для решения профессиональных задач;

В результате изучения дисциплины студент должен:

- **знать** принципы построения микропроцессорных устройств управления на примере архитектуры СЧПУ станками и технологическими роботами.
- **уметь** создать программное обеспечения для управления станками и технологическими роботами;
- **владеть** умением работать с управляющими микроЭВМ.

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
		8 семестр
Аудиторные занятия (всего)	54	54
Лекции	18	18
Лабораторные работы	36	36
Из них в интерактивной форме	16	16
Самостоятельная работа (всего)	54	54
Оформление отчетов по лабораторным работам	36	36

Согласована на портале № 15989

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
8 семестр					
1 Общие сведения о робототехнике. Особенности архитектуры управляющей микроЭВМ.	4	4	6	14	ОПК-1
2 Аппаратное обеспечение микропроцессорных систем управления.	4	8	12	24	ОПК-1
3 Задачи управления технологическими роботами и автоматизированными системами. Организация программного управления процессами в режиме реального времени.	4	8	12	24	ОПК-1
4 Технологические роботы.	4	8	12	24	ОПК-1
5 Интеллектуальные роботы.	2	8	12	22	ОПК-1
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
8 семестр			
1 Общие сведения о робототехнике. Особенности архитектуры управляющей микроЭВМ.	Классификация роботов, основные функциональные блоки. Использование робототехнических комплексов в автоматизированных процессах.	4	ОПК-1

Согласована на портале № 15989

	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	ОПК-1
	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	ОПК-1
	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 механизмы.	4	ОПК-1
	Итого	4	

Согласована на портале № 15989

5 Интеллектуальные роботы.	Проблемы разработки технического зрения робота.Проблемы построения системы навигации интеллектуального робота. Проблемы распознавания сцены роботом.	2	ОПК-1
	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 Информатика				+	+
2 Организация ЭВМ и вычислительных систем	+	+			
3 Физика	+	+	+	+	+
4 Электроника и схемотехника	+	+	+	+	+

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	
ОПК-1	+	+	+	Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях

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

Согласована на портале № 15989

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

8. Практические занятия (семинары)

Не предусмотрено РУП

9. Самостоятельная работа

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

Согласована на портале № 15989

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
8 семестр				
1 Общие сведения о робототехнике. Особенности архитектуры управляющей микроЭВМ.	Проработка лекционного материала	2	ОПК-1	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	ОПК-1	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	ОПК-1	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	ОПК-1	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	ОПК-1	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 № 15989

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
8 семестр				
Домашнее задание	6	4	4	14
Конспект самоподготовки	3	4	3	10
Опрос на занятиях	7	4	7	18
Отчет по лабораторной работе	4	12	12	28
Итого максимум за период	20	24	26	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	20	44	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 № 15989

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: 29.03.2017.
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: 29.03.2017.

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 № 15989

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 № 15989

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 № 15989

– 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 № 15989

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 автоматизированных систем

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **10.03.01 Информационная безопасность**
Направленность (профиль): **Безопасность автоматизированных систем**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФБ, Факультет безопасности**
Кафедра: **КИБЭВС, Кафедра комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем**
Курс: **4**
Семестр: **8**

Учебный план набора 2016 года

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

Экзамен: 8 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 15989

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
ОПК-1	способностью анализировать физические явления и процессы для решения профессиональных задач	Должен знать принципы построения микропроцессорных устройств управления на примере архитектуры СЧПУ станками и технологическими роботами.; Должен уметь создать программное обеспечения для управления станками и технологическими роботами;; Должен владеть умением работать с управляющими микроЭВМ.;

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 ОПК-1

ОПК-1: способностью анализировать физические явления и процессы для решения профессиональных задач.

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	физические принципы построения микропро-	используя анализ физических процессов и явле-	умением, проанализировав физические процес-

Согласована на портале № 15989

	цессорных устройств для решения задач управления на примере архитектуры СЧПУ станками и технологическими роботами.	ний создать программное обеспечения для управления станками и технологическими роботами.	сы и явления, работать с управляющими микроЭВМ.
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; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Экзамен;	• Домашнее задание; • Конспект самоподготовки; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Экзамен;	• Домашнее задание; • Отчет по лабораторной работе; • 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)	• физические принципы построения микропроцессорных устройств для решения задач управления на примере архитектуры СЧПУ станками и технологическими роботами.;	• физические принципы построения микропроцессорных устройств для решения задач управления на примере архитектуры СЧПУ станками и технологическими роботами.;	• умением, проанализировав физические процессы и явления, работать с управляющими микроЭВМ, составлять свои программы для решения производственных задач.;
Хорошо (базовый уровень)	• физические принципы построения микропроцессорных устройств, однако решение задач управления на примере архитектуры СЧПУ станками и технологическими роботами вызывает затруднение.;	• физические принципы построения микропроцессорных устройств, однако решение задач управления на примере архитектуры СЧПУ станками и технологическими роботами вызывает затруднение, требуется указывать на недочёты в решении экспериментальных задач.;	• умением, проанализировав физические процессы и явления, работать с управляющими микроЭВМ, составлять программы для решения производственных задач пользуясь рекомендациями преподавателя.;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• физические принципы построения микро-	• использовать физические принципы по-	• умением, проанализировав физические

Согласована на портале № 15989

	процессорных устройств, но умеет решать только типовые задачи управления на примере архитектуры СЧПУ станками и технологическими роботами.;	строения микропроцессорных устройств, однако умеет решать только типовые задачи управления на примере архитектуры СЧПУ станками и технологическими роботами вызывает затруднение.;	процессы и явления, работать с управляющими микроЭВМ, воспроизводить типовые программы для решения производственных задач.;

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.

Согласована на портале № 15989

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

3.4 Экзаменационные вопросы

– Анализ проблемы и постановка задачи промышленной робототехники. 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.)

Согласована на портале № 15989

3. Юревич Е. И. Основы робототехники/ Е.И.Юревич. – СПб.: БХВ-Петербург, 2010. - 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 № 15989