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 системы

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**
Направленность (профиль): **Интеллектуальные системы обработки информации и управления**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФЭТ, Факультет электронной техники**
Кафедра: **ПрЭ, Кафедра промышленной электроники**
Курс: **4**
Семестр: **7**
Учебный план набора 2018 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	7 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	26	26	часов
2	Практические занятия	12	12	часов
3	Лабораторные работы	16	16	часов
4	Всего аудиторных занятий	54	54	часов
5	Из них в интерактивной форме	14	14	часов
6	Самостоятельная работа	54	54	часов
7	Всего (без экзамена)	108	108	часов
8	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
9	Общая трудоемкость	144	144	часов
		4.0	4.0	З.Е

Экзамен: 7 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 22362

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 46 от «31» 8 2017 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного 12 января 2016 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:
доцент каф. ПрЭ _____ Ю. И. Сулимов

Заведующий обеспечивающей каф.
ПрЭ _____ С. Г. Михальченко

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

Декан ФЭТ _____ А. И. Воронин

Заведующий выпускающей каф.
ПрЭ _____ С. Г. Михальченко

Эксперт:

доцент Каф. ПрЭ _____ Б. И. Коновалов

Согласована на портале № 22362

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Целью изучения дисциплины “Робототехнические системы” является ознакомление с областью науки и

техники, ориентированной на создание роботов и робототехнических систем, предназначенных

для автоматизации сложных технологических процессов и операций, для замены человека при

выполнении тяжелых и опасных работ. Целью изучения в практическом плане является изучение роботизированных систем на примере

роботизированного сборочного участка с техническим зрением и учебного робота УР 6/3 с техническим зрением и компьютерной системой управления.

1.2. Задачи дисциплины

– 1.2. Задачи дисциплины

– – Задачей изучения дисциплины “Робототехнические системы” является приобретение выпускником

– навыков и умений по осуществлению следующих видов деятельности:

– • научно исследовательская деятельность – математическое описание

– робототехнических систем, разработка новых методов управления, принципов

– группового

– управления роботами, проведение экспериментальных исследований;

– • проектно-конструкторская деятельность – разработка отдельных подсистем и

– устройств, включая элементы конструкции, датчики информации, приводы;

– • эксплуатационная деятельность – отладка, испытания и модернизация

– робототехнических систем, поддержание их в исправном состоянии;

– • организационно-управленческая деятельность – организация работы коллектива,

– – осуществление технического контроля за работой производства, использующего

– робототехнические системы, обеспечение высоких экономических показателей

– производственной

– – деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

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

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Аппаратное и программное обеспечение ЭВМ, Основы мехатроники, Схемотехника.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-2 способностью осваивать методики использования программных средств для решения практических задач;

– ОПК-4 способностью участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов;

– ПК-2 способностью разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** Области применения роботов, решаемые роботами задачи и принципы построения робототехнических систем; использование в коллективе знаний и умений при эксплуатации и разработке современных робототехнических систем.

Согласована на портале № 22362

– **уметь** Профессионально эксплуатировать современные робототехнические системы (РТС); - разрабатывать технологическую документацию на современные робототехнические системы; - обеспечивать технологичность в применении робототехнических систем, оценивать экономическую эффективность технологических процессов с участием РТС.

– **владеть** Владеть навыками составления технологической цепочки на предприятии при выпуске определенной продукции; - навыками проектирования и компьютерного моделирования технологических процессов при участии РТС.

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
		7 семестр
Аудиторные занятия (всего)	54	54
Лекции	26	26
Практические занятия	12	12
Лабораторные работы	16	16
Из них в интерактивной форме	14	14
Самостоятельная работа (всего)	54	54
Оформление отчетов по лабораторным работам	16	16
Проработка лекционного материала	14	14
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	24	24
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	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
7 семестр						
1 Основы робототехники.	2	2	2	5	11	ОПК-2, ОПК-4
2 Промышленные роботы	4	2	2	5	13	ОПК-2, ОПК-4
3 Приводы роботов	4	2	4	7	17	ОПК-2, ОПК-

Согласована на портале № 22362

						4
4 Информационные устройства и системы в робототехнике	10	3	4	19	36	ОПК-2, ОПК-4, ПК-2
5 Системы технического зрения	6	3	4	18	31	ОПК-2, ОПК-4, ПК-2
Итого за семестр	26	12	16	54	108	
Итого	26	12	16	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 Основы робототехники.	Понятие “Робот”; история развитияробототехники; области примененияроботов и решаемые задачи;классификация роботов иробототехнических систем	2	ОПК-2
	Итого	2	
2 Промышленные роботы	развитиеотечественнойробототехники.Функции и техническиехарактеристики роботов; месторобототехники в системе техническихнаук; способы управленияробототехническимисистемами.	4	ОПК-4
	Итого	4	
3 Приводы роботов	Основные типыприводов, используемые вробототехнике; принципы работыприводов; электрические приводы;электрогидравлические приводы;пневматические приводы;программируемые приводы;электроприводы роботов на базедвигателей постоянного тока.	4	ОПК-4
	Итого	4	
4 Информационные устройства и системы в робототехнике	Назначение информационныхустройств; их анализ состояния понаучно-технической и патентнойлитературе; системы техническогозрения; тактильные системыочувствления; локационные системыочувствления; системысиломоментного очувствления;архитектура адаптивнойробототехнической системы;программное обеспечение адаптивныхро-	10	ОПК-2, ПК-2

Согласована на портале № 22362

	ботов; датчики положения покаждой степени подвижности		
	Итого	10	
5 Системы технического зрения	Систематехнического зрения робота-УР6/3 Назначение систем техническо-гозрения. Методы установки систем вадаптивных робототехнических-комплексах. Датчики изображения всистемах технического зрения.	6	ОПК-2
	Итого	6	
Итого за семестр		26	

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 Аппаратное и программное обеспечение ЭВМ		+	+	+	+
2 Основы мехатроники	+	+	+		
3 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	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	
ОПК-2	+	+	+	+	Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях
ОПК-4	+	+	+	+	Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практическому занятию

Согласована на портале № 22362

ПК-2	+		+	+	Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практическому занятию

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 практические занятия	Интерактивные лабораторные занятия	Интерактивные лекции	Всего
7 семестр				
Мозговой штурм	6	4	4	14
Итого за семестр:	6	4	4	14
Итого	6	4	4	14

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 Основы робототехники.	Исследованиероботизированного сборочногоучастка	2	ОПК-4
	Итого	2	
2 Промышленные роботы	Исследование учебногоробота УР6/3 с техническим зрениеми компьютерной системой управления.	2	ОПК-2, ОПК-4
	Итого	2	
3 Приводы роботов	Знакомство с приводом робота УР 6/3	4	ОПК-2, ОПК-4
	Итого	4	
4 Информационные устройства и системы в робототехнике	Разработка управляющейпрограммы для мини робота	4	ОПК-2, ПК-2
	Итого	4	
5 Системы технического зрения	Знакомство с роботом УР 6/3с техническим зрениеми компьютерной системойуправления. Разработка управляющейпрограммы для робота УР6/3 стехническим зрением и компьютернойсистемой управления.	4	ОПК-2, ПК-2
	Итого	4	
Итого за семестр		16	

Согласована на портале № 22362

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8. 1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
7 семестр			
1 Основы робототехники.	Историяразвития робототехники; областипримененияроботов и решаемыезадачи;	2	ОПК-2
	Итого	2	
2 Промышленные роботы	Классификация роботови робототехнических систем;развитие отечественной робототехники.Функции итехнические характеристики роботов	2	ОПК-4
	Итого	2	
3 Приводы роботов	Основные типы приводов,используемые в робототехнике;принципы работы приводов;электрическиеприводы;электрогидравлическиеприводы;пневматическиеприводы;программируемыеприводы	2	ОПК-4
	Итого	2	
4 Информационные устройства и системы в робототехнике	Назначениеинформационныхустройств; их анализсостояния понаучно-технической ипатентной литературе; системытехнического зрения; тактильныесистемы очувствления; локационныесистемы очувствления;системы силомоментногоочувствления	3	ОПК-4
	Итого	3	
5 Системы технического зрения	Назначениесистем технического зрения. Методыустановки систем в адаптивныхробототехнических комплексах.Датчики изображения в системахтехнического зрения.	3	ОПК-4
	Итого	3	
Итого за семестр		12	

9. Самостоятельная работа

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

Согласована на портале № 22362

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
7 семестр				
1 Основы робототехники.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-2, ОПК-4	Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе
	Проработка лекционного материала	1		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Итого	5		
2 Промышленные роботы	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-4, ОПК-2	Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практическому занятию
	Проработка лекционного материала	1		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Итого	5		
3 Приводы роботов	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-4, ОПК-2	Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практическому занятию
	Проработка лекционного материала	1		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	7		
4 Информационные устройства и системы в робототехнике	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОПК-4, ОПК-2, ПК-2	Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практическому занятию
	Проработка лекционного материала	9		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	19		
5 Системы технического зрения	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	12	ОПК-4, ПК-2, ОПК-2	Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практическому занятию
	Проработка лекционного материала	2		
	Оформление отчетов по	4		

Согласована на портале № 22362

	лабораторным работам			
	Итого	18		
Итого за семестр		54		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		90		

9.1. Вопросы для подготовки к практическим занятиям, семинарам

1. Выполнение
2. индивидуальных заданий
3. Проработка лекционного
4. материала

9.2. Вопросы на проработку лекционного материала

1. Подготовка к
2. практическим занятиям,
3. семинарам
4. Выполнение
5. индивидуальных заданий

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				
Контрольная работа	10	10	10	30
Опрос на занятиях	5	5	5	15
Отчет по лабораторной работе	4	2	4	10
Отчет по практическому занятию	5	5	5	15
Итого максимум за период	24	22	24	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	24	46	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

Согласована на портале № 22362

< 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. Сулимов Ю.И. Робототехника: Учебное пособие. - Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011.- 99с. (дата обращения 23 10 17) [Электронный ресурс]. - http://ie.tusur.ru/docs/robot1.zip

12.2. Дополнительная литература

1. Юревич Е.И., Основы робототехники:- 2-е издание – СПб.: БХВ-Петербург, 2010 – 416с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 59 экз.)

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Обязательные учебно-методические пособия 1. Робототехника (методические указания для магистров) [Электронный ресурс]. - http://ie.tusur.ru/docs/syi/epu_met_mag.rar [Электронный ресурс]. - http://ie.tusur.ru/docs/syi/epu_met_mag.rar

2. Электронные промышленные устройства и системы. Учебное пособие/ А.В.Тырышкин, А.А.Андраханов; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра промышленной электроники - Томск; ТУСУР, 2007.-221с. (данное пособие рекомендовано ко всем видам занятий) Практические занятия стр. 100-150, лабораторные работы стр. 150-200, самостоятельная работа стр. 100-200. (наличие в библиотеке ТУСУР - 40 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;

Согласована на портале № 22362

– в печатной форме.

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

1. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы
2. 1. 1 Microsoft office 2010 (бесплатный)
3. 2. 2. Mathcad 13
4. 3. 3. PowerPoint

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.

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для практических занятий

Для проведения практических (семинарских) занятий используется учебная аудитория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 2 этаж, ауд. 201а. Состав оборудования: Учебная мебель; Доска магнитно-маркерная -1шт.; Коммутатор D-Link Switch 24 port - 1шт.; Компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. -14 шт. Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP Professional with SP3/Microsoft Windows 7 Professional with SP1; Microsoft Windows Server 2008 R2; Visual Studio 2008 EE with SP1; Microsoft Office Visio 2010; Microsoft Office Access 2003; VirtualBox 6.2. Имеется помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Роботы манипуляторы и учебный робот УР 6/3 с техническим зрением и компьютерной системой управления.

13.1.3. 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, 2 этаж, ауд. 201а. Состав оборудования: Учебная мебель; Экран с электроприводом DRAPER BARONET – 1 шт.; Мультимедийный проектор TOSHIBA – 1 шт.; Компьютеры класса не ниже Intel Pentium G3220 (3.0GHz/4Mb)/4GB RAM/ 500GB с широкополосным доступом в Internet, с мониторами типа Samsung 18.5" S19C200N– 18 шт.; Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP Professional with SP3; Visual Studio 2008 EE with SP1; Microsoft Office Visio 2010; Microsoft SQL-Server 2005; Matlab v6.5. Учебные роботы УР 6/3 с техническим зрением и компьютерной системой управления.

13.1.4. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория (компьютерный класс), расположенная 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.

Согласована на портале № 22362

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.

Методические рекомендации по освоению дисциплины включают рекомендации по выполнению различных заданий при подготовке к аудиторным занятиям. осуществлению внеаудиторной работы по дисциплине.

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 № 22362

– 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 № 22362

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 системы

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**
Направленность (профиль): **Интеллектуальные системы обработки информации и управления**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФЭТ, Факультет электронной техники**
Кафедра: **ПрЭ, Кафедра промышленной электроники**
Курс: **4**
Семестр: **7**

Учебный план набора 2018 года

Разработчик:
- доцент каф. ПрЭ Ю. И. Сулимов

Экзамен: 7 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 22362

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-2	способностью осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	Должен знать Области применения роботов, решаемые роботами задачи и принципы построения робототехнических систем; использование в коллективе знаний и умений при эксплуатации и разработке современных робототехнических систем.; Должен уметь Профессионально эксплуатировать современные робототехнические системы (РТС); - разрабатывать технологическую документацию на современные робототехнические системы; - обеспечивать технологичность в применении робототехнических систем, оценивать экономическую эффективность технологических процессов с участием РТС.; Должен владеть Владеть навыками составления технологической цепочки на предприятии при выпуске определенной продукции; - навыками проектирования и компьютерного моделирования технологических процессов при участии РТС.;
ОПК-4	способностью участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов	
ПК-2	способностью разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования	

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
Удовлетворитель-	Обладает базовыми об-	Обладает основными	Работает при прямом на-

Согласована на портале № 22362

но (пороговый уровень)	щими знаниями	умениями, требуемыми для выполнения простых задач	блюдении

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ОПК-2

ОПК-2: способностью осваивать методики использования программных средств для решения практических 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	Области применения робототехнических систем, решаемые системами задачи и принципы построения робототехнических систем. Методики использования программных средств для решения практических задач в области моделирования робототехнических систем.	Профессионально эксплуатировать современные робототехнические системы (РТС). Применять программные средства для решения практических задач в области моделирования робототехнических систем.	Владеть навыками разработки технологической цепочки на предприятии при эксплуатации конкретной робототехнической системы.
Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Экзамен;	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Экзамен;	• 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)	• Обладает практическими и теоретическими знаниями при изучении данной дисципли-	• Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений по	• Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия по использованию про-

Согласована на портале № 22362

	ны.;	использованию программных средств для решения практических задач в области моделирования устройств вычислительной техники;	граммных средств для решения практических задач в области моделирования устройств вычислительной техники;
Хорошо (базовый уровень)	• Знать принципы и процессы, общие понятия в предела изучаемой дисциплины.;	• Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области использования программных средств для решения практических задач в области моделирования устройств вычислительной техники;	• Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем при использовании программных средств для решения практических задач в области моделирования робототехнических систем.;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Обладает базовыми общими знаниями;	• Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач;	• Работает при прямом наблюдении за работой ситемы управления.;

2.2 Компетенция ОПК-4

ОПК-4: способностью участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов.

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	Должен знать использование в коллективе знаний и умений при эксплуатации робототехнических систем.	Осуществлять настройку и наладку программно-аппаратных комплексов робототехнических систем.	Должен владеть методами проектирования робототехнических систем, методиками настройки и наладки программно-аппаратных комплексов интеллектуальных систем обработки информации и управления
Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;

Согласована на портале № 22362

	• Самостоятельная работа;	• Самостоятельная работа;	
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Отчет по практическому занятию; • Экзамен;	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Отчет по практическому занятию; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Отчет по практическому занятию; • Экзамен;

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)	• Обладает фактическими и теоретическими знаниями по настройке и наладке программно-аппаратных средств робототехнических систем.;	• Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений при настройке и наладке программно-аппаратных средств робототехнических систем..;	• Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы робототехнической системы.;
Хорошо (базовый уровень)	• Знает факты, принципы, процессы, общие понятия настройки и наладки программно-аппаратных средств робототехнических систем.;	• Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования;	• Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам при настройке и наладке программно-аппаратных средств робототехнических систем.;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Обладает базовыми общими знаниями;	• Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач;	• Работает при прямом наблюдении за работой системы.;

2.3 Компетенция ПК-2

ПК-2: способностью разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования.

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	способы разработки компонентов аппаратно-программных комплексов и баз данных с использованием современных инструментальных средств и технологий программирования.	разрабатывать компоненты аппаратно-программных средств и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования.	навыками составления технологической цепочки на предприятии при выпуске определенной продукции при эксплуатации робототехнических систем.

Согласована на портале № 22362

Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Отчет по практическому занятию; • Экзамен;	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Отчет по практическому занятию; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Отчет по практическому занятию; • Экзамен;

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)	• Знает методику проведения физико-математического и компьютерного моделирования исследуемых робототехнических систем с использованием средств обработки результатов эксперимента.;	• Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений в области разработки компонентов аппаратно-программных комплексов и баз данных с использованием современных инструментальных средств и технологий программирования.;	• Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия по разработке компонентов аппаратно-программных комплексов и баз данных с использованием современных инструментальных средств и технологий программирования.;
Хорошо (базовый уровень)	• Знает методику проведения физико-математического и компьютерного моделирования исследуемых робототехнических систем с использованием средств обработки результатов эксперимента.;	• Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений в области разработки робототехнических систем и баз данных с использованием современных инструментальных средств и технологий программирования;	• Владеет методиками постановки задачи проведения физического эксперимента, компьютерного моделирования, методиками решения поставленной задачи, анализ полученных результатов и выбор формы представления результатов вызывает затруднения.;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Обладает базовыми общими знаниями по разработке компонентов	• Умеет реализовывать на практике лишь первоначальные навыки	• При прямом наблюдении осуществляет разработку компонен-

Согласована на портале № 22362

	аппаратно-программных средств и баз данных с использованием современных инструментальных средств и технологий программирования;	проведения экспериментального исследования с использованием современных средств физико-математического моделирования;	тов аппаратно-программных комплексов и баз данных с использованием современных инструментальных средств и технологий программирования;

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 Темы опросов на занятиях

- Разработать пространство состояния для конкретной рабочей среды.

3.2 Темы контрольных работ

- Что является источником энергии сервомеханизмов?
- На какие роботы по принципу управления разделяются робототехнические системы?
- Из каких компонентов состоит промышленный робот, система?

3.3 Экзаменационные вопросы

- Какие характеристики соответствуют электрическому сервомеханизму?
- Какой датчик позволяет измерять крутящий момент на валу двигателя промышленного робота?
- Из каких компонентов состоит промышленный робот?
- Для каких работ применяют роботы с контурным управлением?
- Какие принципы управления используются в робототехнических системах?

3.4 Вопросы для подготовки к практическим занятиям, семинарам

- Роботы с контурным управлением. Принципы управления в робототехнических системах. Режимы обмена в роботах-манипуляторах. Социальные последствия при внедрении промышленных роботов в гибких производственных системах.

3.5 Темы лабораторных работ

- Исследование
- роботизированного сборочного
- участка
- Исследование учебного
- робота УР6/3 с техническим зрением
- и компьютерной системой управления.
- Знакомство с приводом робота УР 6/3
- Разработка управляющей
- программы для мини робота
- Знакомство с роботом УР 6/3
- с техническим зрением
- и компьютерной системой
- управления. Разработка управляющей
- программы для робота УР6/3 с
- техническим зрением и компьютерной
- системой управления.

4 Методические материалы

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

Согласована на портале № 22362

– 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. Сулимов Ю.И. Робототехника: Учебное пособие. - Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011.- 99с. (дата обращения 23 10 17) [Электронный ресурс]. - http://ie.tusur.ru/docs/robot1.zip

4.2. Дополнительная литература

1. Юревич Е.И., Основы робототехники:- 2-е издание – СПб.: БХВ-Петербург, 2010 – 416с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 59 экз.)

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Обязательные учебно-методические пособия 1. Робототехника (методические указания для магистров) [Электронный ресурс]. - http://ie.tusur.ru/docs/syi/epu_met_mag.rar [Электронный ресурс]. - http://ie.tusur.ru/docs/syi/epu_met_mag.rar
2. Электронные промышленные устройства и системы. Учебное пособие/ А.В.Тырышкин, А.А.Андраханов; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра промышленной электроники - Томск; ТУСУР, 2007.-221с. (данное пособие рекомендовано ко всем видам занятий) Практические занятия стр. 100-150, лабораторные работы стр. 150-200, самостоятельная работа стр. 100-200. (наличие в библиотеке ТУСУР - 40 экз.)

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы
2. 1. 1 Microsoft office 2010 (бесплатный)
3. 2. 2. Mathcad 13
4. 3. 3. PowerPoint

Согласована на портале № 22362