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

Робототехника

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**
Направление подготовки (специальность): **11.04.04 Электроника и наноэлектроника**
Направленность (профиль): **Электронные приборы и устройства сбора, обработки и отображения информации**
Форма обучения: **заочная**
Факультет: **ЗиВФ, Заочный и вечерний факультет**
Кафедра: **ПрЭ, Кафедра промышленной электроники**
Курс: **2, 3**
Семестр: **4, 5**
Учебный план набора 2016 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	4 семестр	5 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	10	4	14	часов
2	Практические занятия	2	10	12	часов
3	Лабораторные работы		16	16	часов
4	Курсовая работа (проект)	2	8	10	часов
5	Всего аудиторных занятий	14	38	52	часов
6	Из них в интерактивной форме	6	15	21	часов
7	Самостоятельная работа	94	25	119	часов
8	Всего (без экзамена)	108	63	171	часов
9	Подготовка и сдача экзамена		9	9	часов
10	Общая трудоемкость	108	72	180	часов
		3.0	2.0	5.0	З.Е

Контрольные работы: 5 семестр - 1
Экзамен: 5 семестр
Курсовая работа (проект): 5 семестр

Согласована на портале № 15583

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 43 от « 1 » 2 2017 г.

Томск 2017

Согласована на портале № 15583

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.04.04 Электроника и наноэлектроника, утвержденного 2014-10-30 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

доцент каф. ПрЭ _____ Сулимов Ю. И.

Заведующий обеспечивающей каф. ПрЭ _____ Михальченко С. Г.

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

Декан ЗиВФ _____ Осипов И. В.

Заведующий выпускающей каф. ПрЭ _____ Михальченко С. Г.

Эксперты:

Зам. зав. кафедры по методической работе ТУСУР _____ Легостаев Н. С.

Согласована на портале № 15583

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Целью изучения дисциплины “Робототехника” 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 роботизированного сборочного участка с техническим зрением и учебного робота УР 6/3 с техническим зрением и компьютерной системой управления.

1.2. Задачи дисциплины

– Задачей изучения дисциплины “Робототехника” 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 «Робототехника» (Б1.В.ДВ.2.1) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Измерительная техника и датчики.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-4 способностью самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в своей предметной области;

– ПК-2 способностью разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования и обеспечивать их программную реализацию;

– ПК-6 способностью анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников;

В результате изучения дисциплины студент должен:

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

– **уметь** -профессионально эксплуатировать современные робототехнические комплексы (РТК); - разрабатывать технологическую документацию на современные робототехнические комплексы; - обеспечивать технологичность в применении робототехнических комплексов, оценивать экономическую эффективность технологических процессов с участием РТК.

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

Согласована на портале № 15583

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры	
		4 семестр	5 семестр
Аудиторные занятия (всего)	52	14	38
Лекции	14	10	4
Практические занятия	12	2	10
Лабораторные работы	16		16
Курсовая работа (проект)	10	2	8
Из них в интерактивной форме	21	6	15
Самостоятельная работа (всего)	119	94	25
Выполнение индивидуальных заданий	92	73	19
Проработка лекционного материала	20	19	1
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	2	
Выполнение контрольных работ	5		5
Всего (без экзамена)	171	108	63
Подготовка и сдача экзамена	9		9
Общая трудоемкость ч	180	108	72
Зачетные Единицы	5.0	3.0	2.0

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	Курсовая работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
4 семестр							
1 Основы робототехники (час.) Промышленные роботы (час.) Приводы роботов (час.) 10 2 0 94 2 106 ОПК-4, ПК- 2, ПК-6 Итого за семестр 10 2 0 94 2 108	10	2	0	94	2	106	ОПК-4, ПК-2, ПК-6
Итого за семестр	10	2	0	94	2	108	
5 семестр							
2 Информационные устройства и	4	10	16	25	8	55	ОПК-4, ПК-

Согласована на портале № 15583

системы в робототехнике (час.) Системы технического зрения (час.) 4 10 16 25 8 55 ОПК-4, ПК- 2 Итого за семестр 4 10 16 25 8 63							2
Итого за семестр	4	10	16	25	8	63	
Итого	14	12	16	119	10	171	

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
4 семестр			
1 Основы робототехники (час.) Промышленные роботы (час.) Приводы роботов (час.) 10 2 0 94 2 106 ОПК-4, ПК- 2, ПК-6 Итого за семестр 10 2 0 94 2 108	Понятие “Робот”; история развитияробототехники; области примененияроботов и решаемые задачи;классификация роботов иробототехнических систем; развитиеотечественнойробототехники. Функции и техническиехарактеристики роботов; месторобототехники в системе техническихнаук; способы и системы управленияробототехническимикомплексами.Основные типыприводов, используемые вробототехнике; принципы работыприводов; электрические приводы;электрогидравлические приводы;пневматические приводы;программируемые приводы;электроприводы роботов на базедвигателей постоянного тока,10 ОПК-4,ПК-2, ПК-66бесконтактных, асинхронных, шаговыхдвигателей; схемы управленияэлектроприводами;микропроцессорные управляющиеустройства приводов робота; типоваясхема работы привода манипулятора;степени подвижности и системыкоординат манипуляторов;многозвенные манипуляторы;принципы правления многозвеннымиманипуляторами; параллельныйперенос и вращение координат ввекторной форме; роботизированныйсборочный участок, назначение,устройство, принцип работы,разработка управляющей	10	ОПК-4, ПК-2, ПК-6

	программы;учебный робот УР6/3 с техническимзрением и компьютернымуправлением, приводы X, Y, W, схват,блок питания, система управленияPCNC, устройство, принцип работы,подготовка к работе, разработкауправляющей программы, запускпрограммы.		
	Итого	10	
Итого за семестр		10	
5 семестр			
2 Информационные устройства и системы в робототехнике (час.) Системы технического зрения (час.) 4 10 16 25 8 55 ОПК-4, ПК- 2 Итого за семестр 4 10 16 25 8 63	Назначение информационныхустройств; их анализ состояния понаучно-технической и патентнойлитературе; системы техническогозрения; тактильные системыочувствления; локационные системыочувствления; системысиломоментного очувствления;архитектура адаптивнойробототехнической системы;программное обеспечение адаптивныхроботов; датчики положения покаждой степени подвижности, систематехнического зрения роботаУР6/3.Назначение систем техническогозрения. Методы установки систем вадаптивных робототехническихкомплексах. Датчики изображения всистемах технического зрения.	4	ОПК-4, ПК-2
	Итого	4	
Итого за семестр		4	
Итого		14	

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
Предшествующие дисциплины		
1 Измерительная техника и датчики		+

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

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Согласована на портале № 15583

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	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа	
ОПК-4	+	+		+	+	Контрольная работа, Домашнее задание, Отчет по индивидуальному заданию, Экзамен, Зачет, Расчетная работа, Дифференцированный зачет
ПК-2	+	+	+	+	+	Контрольная работа, Домашнее задание, Отчет по индивидуальному заданию, Экзамен, Проверка контрольных работ, Отчет по лабораторной работе, Зачет, Расчетная работа
ПК-6	+			+		Контрольная работа, Домашнее задание, Дифференцированный зачет

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

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

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

Методы	Интерактивные практические занятия	Интерактивные лекции	Интерактивные лабораторные занятия	Всего
4 семестр				
Мозговой штурм	1	5		6
Итого за семестр:	1	5	0	6
5 семестр				

Согласована на портале № 15583

Мозговой штурм	5	2	8	15
Итого за семестр:	5	2	8	15
Итого	6	7	8	21

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
5 семестр			
2 Информационные устройства и системы в робототехнике (час.) Системы технического зрения (час.) 4 10 16 25 8 55 ОПК-4, ПК- 2 Итого за семестр 4 10 16 25 8 63	Исследование роботизированногосборочного участкаИсследованиеучебного роботаУР6/3 с техническимзрением икомпьютерной системойуправления.	16	ПК-2
	Итого	16	
Итого за семестр		16	
Итого		16	

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
4 семестр			
1 Основы робототехники (час.) Промышленные роботы (час.) Приводы роботов (час.) 10 2 0 94 2 106 ОПК-4, ПК- 2, ПК-6 Итого за семестр 10 2 0 94 2 108	Разработка управляющей программыдля мини робота	2	ОПК-4
	Итого	2	
Итого за семестр		2	
5 семестр			
2 Информационные устройства и системы в робототехнике (час.) Системы технического зрения (час.) 4 10 16 25 8 55 ОПК-4, ПК- 2 Итого за семестр 4 10 16 25 8 63	Знакомство с роботом УР 6/3 стехническим зрением икомпьютернойсистемой управления.Разработкауправляющей программы для роботаУР6/3 с техническим зрением икомпьютерной системой управления.	10	ПК-2
	Итого	10	
Итого за семестр		10	

Согласована на портале № 15583

Итого	12	

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
4 семестр				
1 Основы робототехники (час.) Промышленные роботы (час.) Приводы роботов (час.) 10 2 0 94 2 106 ОПК-4, ПК- 2, ПК-6 Итого за семестр 10 2 0 94 2 108	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-4, ПК-2	Домашнее задание, Зачет, Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Расчетная работа
	Проработка лекционного материала	19		
	Выполнение индивидуальных заданий	73		
	Итого	94		
Итого за семестр		94		
5 семестр				
2 Информационные устройства и системы в робототехнике (час.) Системы технического зрения (час.) 4 10 16 25 8 55 ОПК-4, ПК- 2 Итого за семестр 4 10 16 25 8 63	Выполнение контрольных работ	5	ПК-2, ОПК-4	Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Проверка контрольных работ, Расчетная работа, Экзамен
	Проработка лекционного материала	1		
	Выполнение индивидуальных заданий	9		
	Выполнение индивидуальных заданий	10		
	Итого	25		
Итого за семестр		25		
	Подготовка и сдача экзамена / зачета	9		Экзамен
Итого		128		

9.1. Темы контрольных работ

1. Информационные
2. устройства и системы в
3. робототехнике (час.)
4. Системы технического
5. зрения (час.)

9.2. Вопросы на проработку лекционного материала

1. Основы робототехники
2. (час.)
3. Промышленные
4. роботы (час.)
5. Приводы

Согласована на портале № 15583

6. роботов (час.)

9.3. Темы индивидуальных заданий

1. Основы робототехники
2. (час.)
3. Промышленные
4. роботы (час.)
5. Приводы
6. роботов (час.)
7. Информационные
8. устройства и системы в
9. робототехнике (час.)
10. Системы технического
11. зрения (час.)
12. Информационные
13. устройства и системы в
14. робототехнике (час.)
15. Системы технического
16. зрения (час.)

10. Курсовая работа (проект)

Трудоемкость аудиторных занятий и формируемые компетенции в рамках выполнения курсовой работы (проекта) представлены таблице 10.1.

Таблица 10. 1 – Трудоемкость аудиторных занятий и формируемые компетенции в рамках выполнения курсовой работы (проекта)

Наименование аудиторных занятий	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
5 семестр		
Процесс проектирования включает в себя три этапа:- изучение объекта управления включая обзор по научно-технической и патентной литературе;- разработка технического задания;- разработать структурную схему проектируемой робототехнической системы. Варианты заданий на курсовое проектирование приведены в методическом пособии.	8	ОПК-4, ПК-6
Итого за семестр	8	
4 семестр		
Процесс проектирования включает в себя три этапа:- изучениеобъекта управления включая обзор по научно-технической ипатентной литературе;- разработка технического задания;-Разработать структурную схему проектируемойробототехнической системы. Варианты заданий на курсовоепроектирование приведены в методическом пособии.	2	ПК-2
Итого за семестр	2	

10.1 Темы курсовых работ

Примерная тематика курсовых работ (проектов):

- Примерная тематика курсовых работ (проектов):
- – Примерная тематика курсовых проектов:

Согласована на портале № 15583

– – Вариант 1. Спроектировать робототехническую систему контроля и управления
– синхронным электродвигателем мощностью 2 МВт. Систему построить на базе контроллера
– цифровой обработки сигналов.
– – Вариант 2. Разработать робототехническую систему дистанционного контроля и
– управления магистральным нефтепроводом по транспортировке нефти на расстояние до 1000 км.
– – Вариант 3. Разработать робототехническую систему дистанционного контроля и
– управления объектами газоснабжения. Объекты газоснабжения находятся на расстоянии 20 км.
– – Вариант 4. Разработать робототехническую систему радиационного мониторинга.
– Расстояние между пунктами контроля до 50 км. Количество пунктов контроля равно 100.
– – Вариант 5. Разработать робототехническую систему дистанционного контроля и
– управления переработкой жидких радиоактивных отходов. Переработка состоит в выпаривании
– жидкого продукта с последующим его остекловыванием.
– – Вариант 6. Разработать робототехническую систему дистанционного контроля и
– управления технологических параметров тепличного хозяйства.
– – Вариант 7. Спроектировать робототехническую систему дистанционного контроля и
– управления процессом производства алюминия.
– – Вариант 8. Разработать робототехническую систему контроля и управления
– технологическими процессами коксовых батарей коксохимических производств.
– – Вариант 9. Спроектировать робототехническую систему дистанционного контроля и
– управления температуры в газовых печах с импульсной системой отопления.
– – Вариант 10. Спроектировать робототехническую систему дистанционного контроля и
– управления паровым котлом. Количество котлов 5.
– – Вариант 11. Разработать распределенную систему управления интеллектуальным
– мобильным роботом, способным автономно функционировать в опасных для жизни человека
– условиях.
– – Вариант 12. Спроектировать робототехническую систему автоматической
– дактилоскопической идентификации. Система должна идентифицировать человека при
– разграничении доступа к различным объектам.
– – Вариант 13. Разработать робототехническую систему дистанционного контроля
– экологического мониторинга атмосферы. Система должна обнаруживать превышение предельно
– допустимых концентраций примесей в атмосфере, пожар, отказы оборудования и извещать об этом
– в центр мониторинга.
– – Вариант 14. Спроектировать робототехническую систему дистанционного контроля и
– управления пилотируемым космическим аппаратом. Система должна работать на участке
– выведения корабля на орбиту.
– – Вариант 15. Разработать робототехническую систему дистанционного контроля и
– управления пилотируемым космическим аппаратом. Система должна работать при решении задач
– стыковки и перехода экипажа из корабля на станцию.
– – Вариант 16. Спроектировать централизованную систему охранно-пожарной
– сигнализации. Система должна обеспечивать сбор, обработку, отображение и регистрацию

Согласована на портале № 15583

– тревожных сообщений. Отображение информации о состоянии всех охраняемых объектов,
– комплекса технических средств и шлейфов сигнализации.
– – Вариант 17. Спроектировать централизованную систему охранно-пожарной
– сигнализации. Система должна обеспечивать ручную и автоматическую постановку объектов под
– охрану и снятие с охраны. Ручное и автоматическое управление местными и удаленными
– исполнительными устройствами.
– – Вариант 18. Разработать робототехническую систему дистанционного контроля за
– городским транспортом. Необходимо контролировать местонахождение транспортных средств – на
– 12
– линии, в зоне технического осмотра и ремонта и на стоянке. Подвижной состав автомобилей – 300
– единиц.
– – Вариант 19. Спроектировать робототехническую систему дистанционного контроля и
– управления большими потоками газа. В качестве исполнительного устройства может быть
– использован любой кран, имеющий двухсторонний пневмо или гидропривод с соответствующим
– блоком управления и датчиком угла поворота.
– – Вариант 20. Разработать робототехническую систему дистанционного контроля и
– управления атомным энергоблоком.
– – Вариант 21. Спроектировать робототехническую систему испытаний средств
– измерительной техники. Система должна производить поверку измерителей частоты
– (частотомеров).
– – Вариант 22. Разработать робототехническую систему дистанционного контроля и
– управления для испытания сверзвукового самолета. Испытаниям подвергается обшивка самолета
– при изменении внешней температуры от –80 до +120°С.
– – Вариант 23. Спроектировать робототехническую систему дистанционного контроля и
– управления при испытании на выносливость внешней подвески вертолетов. Параметры
– циклической нагрузки: усилие по центральному канату 0 – 5000 кгс; частота приложения нагрузки
– 1 Гц; количество циклов нагружения – до разрушения.
– – Вариант 24. Разработать робототехническую систему дистанционного контроля и
– управления для испытания шасси самолета. Число циклов испытания – до разрушения.
– – Вариант 25. Спроектировать робототехническую систему дистанционного контроля и
– управления резервуарным парком хранения нефти. Количество наливных ёмкостей 10.
– – Вариант 26. Разработать робототехническую систему для ультразвукового контроля
– сварных швов металлоконструкций.
– – Вариант 27. Спроектировать робототехническую систему автоматического управления
– переключением скоростей автомобиля.
– – Вариант 28. Спроектировать антиблокировочную систему для управления тормозами
– автомобиля. В качестве водителя применить интеллектуальный робот.
– – Вариант 29. Разработать робототехническую систему дистанционного контроля и
– управления средствами поиска и досмотра в здании аэровокзала.
– – Вариант 30. Разработать робототехническую систему дистанционого контроля и
– управления для защиты жилья жилого дома. Количество подъездов 5, число этажей 10.

Согласована на портале № 15583

– – Вариант 31. Спроектировать робототехническую систему дистанционного контроля и
– управления для скрытого контроля и наблюдения за покупателями в продовольственном магазине.
– – Вариант 32. Разработать робототехническую систему контроля для ограничения
– доступа на объекты. Количество контролируемых объектов 20.
– – Вариант 33. Спроектировать робототехническую систему дистанционного контроля и
– управления сборкой токарных станков.
– – Вариант 34. Спроектировать робототехническую систему дистанционного контроля и
– управления холодильными камерами. Число камер 500.
– – Вариант 35. Разработать систему дистанционного контроля и управления сборкой
– стартерных батарей.
– – Вариант 36. Спроектировать робототехническую систему дистанционного контроля и
– управления угольным комбайном.
– – Вариант 37. Спроектировать робототехническую систему дистанционного контроля и
– управления измерением момента сил на валу приводов закрылков самолета.
– – Вариант 38. Разработать робототехническую систему дистанционного контроля и
– управления заслонками сушильных печей завода по изготовлению строительных кирпичей.
– – Вариант 39. Разработать робототехническую систему контроля и управления
– температуры в реакторах химического производства.
– – Вариант 40. Спроектировать робототехническую систему контроля и управления
– работой бактерицидных ламп ультрафиолетового излучения. Количество ламп 100.
– 13
– – Вариант 41. Разработать робототехническую систему контроля и управления
– температуры и влажности в сушильных печах. Диапазон температур от 20 до 100 ºС.
– Относительная влажность до 95%. Количество печей 200.
– – Вариант 42. Спроектировать робототехническую систему дистанционного контроля и
– управления производством технического углерода.
– – Вариант 43. Разработать робототехническую систему дистанционного контроля и
– управления производством цемента.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

Не предусмотрено

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Обязательные учебно-методические пособия 1. 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.)

2. Сулимов Ю.И. Робототехника: Учебное пособие. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. — 99 с.(дата обращения 21 02 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. (59) (наличие в библиотеке ТУСУР - 59 экз.) (наличие в библиотеке ТУСУР - 59 экз.)

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Робототехника (методические указания для магистров) Сулимов Ю.И. Робототехника: Методические указания по выполнению кон- трольных и лабораторной работы для направления

Согласована на портале № 15583

210100.68 «Электроника и наноэлектроника». — Томск: ТУСУР, 2015. — 71 с. Контрольные работы стр. 8-12; Самостоятельная работа 12-30; Лабораторные работы 39-48. (Дата обращения 17 02 17) [Электронный ресурс]. - http://ie.tusur.ru/docs/syi/epu_met_mag.rar

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. 1 Microsoft office 2010 (бесплатный)
2. 2. Mathcad 13
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

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. Используется материально-техническое обеспечение для практических занятий в виде интерактивных досок.

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для практических занятий

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, 4 этаж, ауд. XXX. Состав оборудования: Учебная мебель; Доска магнитно-маркерная -1шт.; Коммутатор DLink 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. Для проведения лабораторных работ используются макеты изготовленные на кафедре.

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для лабораторных работ

Для проведения лабораторных работ используются макеты изготовленные на кафедре. Макеты по аналоговой и импульсной схемотехнике. Лабораторный стенд для измерения параметров трансформаторов. Стенд для измерения параметров электрических двигателей.

13.1.4. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

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

Согласована на портале № 15583

ИНТЕРНЕТ и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

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

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

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

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

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

14. Фонд оценочных средств

14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации

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

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

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

Таблица 14 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью

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

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

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

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;

Согласована на портале № 15583

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

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

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

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

Для лиц с нарушениями зрения:

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

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

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

Согласована на портале № 15583

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

Робототехника

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**
Направление подготовки (специальность): **11.04.04 Электроника и наноэлектроника**
Направленность (профиль): **Электронные приборы и устройства сбора, обработки и отображения информации**
Форма обучения: **заочная**
Факультет: **ЗиВФ, Заочный и вечерний факультет**
Кафедра: **ПрЭ, Кафедра промышленной электроники**
Курс: **2, 3**
Семестр: **4, 5**

Учебный план набора 2016 года

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

Экзамен: 5 семестр
Курсовая работа (проект): 5 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 15583

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-6	способностью анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников	Должен знать Области применения роботов, решаемые роботами задачи и принципы построения робототехнических комплексов; - использование в коллективе знаний и умений при эксплуатации и разработке современных робототехнических комплексов.; Должен уметь -профессионально эксплуатировать современные робототехнические комплексы (РТК); - разрабатывать технологическую документацию на современные робототехнические комплексы; - обеспечивать технологичность в применении робототехнических комплексов, оценивать экономическую эффективность технологических процессов с участием РТК.; Должен владеть навыками составления технологической цепочки на предприятии при выпуске определенной продукции; - навыками проектирования и компьютерного моделирования технологических процессов при участии РТК.;
ПК-2	способностью разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования и обеспечивать их программную реализацию	
ОПК-4	способностью самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в своей предметной области	

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

Согласована на портале № 15583

			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-6

ПК-6: способностью анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников.

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	Знать понятия теории компьютерного моделирования при проектировании систем. Знать методы построения физических и математических моделей приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного назначения. Знать современные системы компьютерного моделирования	Уметь переводить решаемую задачу с естественного языка на формальный язык проектирования. Уметь строить вычислительный эксперимент, применяя различные средства и системы проектирования. Применять проверенные алгоритмы обработки данных эксперимента	Формально владеть постановкой задачи и ее решение. Обосновывать выбором алгоритмов и методов компьютерного моделирования систем
Виды занятий	• Курсовая работа (проект); • Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Курсовая работа (проект); • Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Домашнее задание; • Дифференцированный зачет; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);	• Контрольная работа; • Домашнее задание; • Дифференцированный зачет; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);	• Домашнее задание; • Дифференцированный зачет; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);

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

Согласована на портале № 15583

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Методы изучения и анализа состояния научно-технической проблемы. Обладать практическими и теоретическими знаниями по изучаемой дисциплине;;	• Обладать всеми практическими умениями, которые требуются для развития творческих решений;;	• Контролировать работу, проводить оценку, совершенствовать выполнение работы;;
Хорошо (базовый уровень)	• Знать практические процессы, общие понятия по изучаемой дисциплине;;	• Обладать практическими умениями, которые требуются для решения проблем в области исследования;;	• Брать ответственность за выполнение задач в исследовании, осмысливать свое поведение в решении поставленных задач;;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Обладать базовыми общими знаниями и понятиями;;	• Обладать основными умениями, которые требуются для выполнения простых поставленных задач;;	• Работать самостоятельно и обучать других ;;

2.2 Компетенция ПК-2

ПК-2: способностью разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования и обеспечивать их программную реализацию.

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	Поисковые системы и способы работы в поисковых системах по патентной и научно технической литературе. Способы разработки эффективных алгоритмов решения задач с использованием современных языков программирования. Диагностику и мониторинг работоспособность программно- аппаратных средств, обеспечение целостности резервирования информации и информационной	Уметь работать с патентной и научно-технической литературой. Вносить необходимые изменения в заранее созданные программы, адаптировать их к различным технологическим процессам	Знаниями по объектам управления, которые используются в технологических процессах данной отрасли. Созданием и внедрением различных информационных систем, осуществлять их 20 современных языков программирования. Диагностику и мониторинг работоспособность программно- аппаратных средств, обеспечение целостности резервирования информации и информационной

Согласована на портале № 15583

	безопасности объектов технологической инфраструктуры		безопасности объектов технологической инфраструктуры технологическим процессам сопровождение в выбранном технологическом процессе, оптимизировать процессы обработки информации, обеспечивать информационную безопасность предприятия
Виды занятий	• Курсовая работа (проект); • Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы;	• Курсовая работа (проект); • Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы;	• Интерактивные практические занятия; • Самостоятельная работа; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Домашнее задание; • Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Зачет; • Расчетная работа; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);	• Контрольная работа; • Домашнее задание; • Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Зачет; • Расчетная работа; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);	• Домашнее задание; • Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Зачет; • Расчетная работа; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);

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)	• Современные тенденции развития программного обеспечения,	• Самостоятельно работать на компьютере, использовать средства	• Основными методами, способами, средствами получения, хранения, переработки

Согласована на портале № 15583

	измерительной и вычислительной техники, информационных технологий. Методы определения научной и практической деятельности решаемых задач и предлагать практические рекомендации по использованию результатов научных исследований ;;	автоматики, измерительной и вычислительной техники. Самостоятельно определять научную и практическую ценность решаемых задач в области проектирования технологических процессов. Систематическое использование результатов научных исследований в обеспечении эффективности деятельности персонала;	информации и применять их при решении поставленных задач. Способностью разрабатывать программные процедуры ;;
Хорошо (базовый уровень)	• Пути развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий ;;	• Уметь работать на компьютере, использовать средства автоматики, измерительной и вычислительной техники ;;	• Способностью проектировать структуру технологической системы распределение полномочий и ответственности на основе своих возможностей;;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Знать основы измерительной и вычислительной техники;;	• Уметь по возможности заменить программиста в случае необходимости ;;	• Способностью эффективно организовать работу по разработке других алгоритмов на основе знания процессов управления технологическими процессами;;

2.3 Компетенция ОПК-4

ОПК-4: способностью самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в своей предметной области.

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	Знать способы компьютерного проектирования систем. Знать понятие системы, понятие устройства управления. Отличие	Уметь использовать российские и зарубежные микроконтроллерные комплексы. Daewoo Heavy Industries. Уметь	Владеть языками проектирования и современными средствами отображения информации, происходящих в

Согласована на портале № 15583

	устройства управления от системы управления. Свойства систем управления.	использовать возможности комплексов, средства отладки и поддержку фирмы	технологических процессах
Виды занятий	• Курсовая работа (проект); • Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы;	• Курсовая работа (проект); • Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы;	• Интерактивные практические занятия; • Самостоятельная работа; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Домашнее задание; • Отчет по индивидуальному заданию; • Зачет; • Расчетная работа; • Дифференцированный зачет; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);	• Контрольная работа; • Домашнее задание; • Отчет по индивидуальному заданию; • Зачет; • Расчетная работа; • Дифференцированный зачет; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);	• Домашнее задание; • Отчет по индивидуальному заданию; • Зачет; • Расчетная работа; • Дифференцированный зачет; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);

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)	• 1. Обладать способностью • 1. Различать язык проектирования от • 1. Владеть навыками компьютерного 23 приобретать и использовать в своей деятельности новые знания и умения в своей предметной деятельности. 2. Знать форматы проектирования информационных,	• 1. Различать язык проектирования от • 1. Владеть навыками компьютерного 23 приобретать и использовать в своей деятельности новые знания и умения в своей предметной деятельности. 2. Знать форматы проектирования информационных, компьютерных и сетевых технологий. 3.	• 1. Владеть навыками компьютерного проектирования и может научить другого. 2. Может самостоятельно изучать теорию проектирования без посторонней помощи ;;

Согласована на портале № 15583

	компьютерных и сетевых технологий. 3. Знать примеры, не входящие в лекции. 4. Знать задачи компьютерного проектирования информационных и управляющих систем. 5. Знать различия между виртуальным и физическим типами проектирования. 6. Знать основных ученых, сделавших значимый вклад в проектирование информационных и управляющих систем. 7. Знать суть компонентного, структурного и объектно-ориентированного программирования. 8. Знать материал из дополнительной литературы ;;	Знать примеры, не входящие в лекции. 4. Знать задачи компьютерного проектирования информационных и управляющих систем. 5. Знать различия между виртуальным и физическим типами проектирования. 6. Знать основных ученых, сделавших значимый вклад в проектирование информационных и управляющих систем. 7. Знать суть компонентного, структурного и объектно-ориентированного программирования. 8. Знать материал из дополнительной литературы ; языка программирования. 2. Уметь описать основные этапы проектирования систем. 3. Уметь решать задачи проектирования различной степени сложности. 4. Уметь характеризовать основные блоки и структуру системы программного управления. 5. Уметь характеризовать методы проектирования управляющих систем. 6. Может уметь сопоставить различные подходы к компьютерному проектированию ;;	
Хорошо (базовый уровень)	• Из списка знаний уровня «отлично» знать все пункты, за исключением, 5, 7, 8;;	• Умения 2, 4, 5, 7 из списка уровня «отлично»;;	• Из списка знаний уровня «отлично» знать все пункты, за исключением, 5, 7, 8;;
Удовлетворительно (пороговый	• Из списка знаний уровня «отлично» знать	• Умения 1, 2 из списка уровня «отлично»;;	• Из списка знаний уровня «отлично» знать

Согласована на портале № 15583

уровень)	только пункты 1–3;;		только пункты 1–3;;

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 Зачёт

- Спроектировать робототехническую систему управления технологическим процессом

3.2 Темы домашних заданий

- Основы робототехники
- (час.)
- Промышленные
- роботы (час.)
- Приводы
- роботов (час.)

3.3 Темы индивидуальных заданий

- Основы робототехники
- (час.)
- Промышленные
- роботы (час.)
- Приводы
- роботов (час.)

3.4 Темы контрольных работ

- Информационные
- устройства и системы в
- робототехнике (час.)
- Системы технического
- зрения (час.)

3.5 Экзаменационные вопросы

- Информационные
- устройства и системы в
- робототехнике (час.)
- Системы технического
- зрения (час.)

3.6 Темы контрольных работ

- Основы робототехники
- (час.)
- Промышленные
- роботы (час.)
- Приводы
- роботов (час.)

3.7 Вопросы дифференцированного зачета

- Темы домашних заданий – Разработка пространства состояний для конкретной рабочей среды. Изучение мини робота по методическому пособию и разработка черновика управляющей программы. Изучение учебного робота УР6/3 с техническим зрением и компьютерной системой управле ния по методическому пособию и разработка черновика управляющей про-граммы. Подготовка к контрольной работе №1 и Контрольной работе №2. Темы индивидуальных заданий – Индивидуальное задание №1. Разработка – пространство состояний для конкретной рабочей среды

Согласована на портале № 15583

– Изучение мини робота по методическому пособию и разработка черновика управляющей программы. – Изучение учебного робота УР6/3 с техническим зрением и компьютерной системой управления по методическому пособию и разработка черновика управляющей программы. – Подготовка к контрольной – работе №1 – Подготовка к контрольной – работе №2

3.8 Темы расчетных работ

- Информационные
- устройства и системы в
- робототехнике (час.)
- Системы технического
- зрения (час.)

3.9 Темы лабораторных работ

- Информационные
- устройства и системы в
- робототехнике (час.)
- Системы технического
- зрения (час.)

3.10 Темы курсовых проектов (работ)

- Темы курсовых проектов (работ) – Примерная тематика курсовых проектов: Вариант 1. Спроектировать робототехническую систему контроля и управления синхронным электродвигателем мощностью 2 МВт. Систему построить на базе контроллера цифровой обработки сигналов. Вариант 2. Разработать робототехническую систему дистанционного контроля и управления магистральным нефтепроводом по транспортировке нефти на расстояние до 1000 км. Вариант 3. Разработать робототехническую систему дистанционного контроля и управления объектами газоснабжения. Объекты газоснабжения находятся на расстоянии 20 км. Вариант 4. Разработать робототехническую систему радиационного мониторинга. Расстояние между пунктами контроля до 50 км. Количество пунктов контроля равно 100. Вариант 5. Разработать робототехническую систему дистанционного контроля и управления переработкой жидких радиоактивных отходов. Переработка состоит в выпаривании жидкого продукта с последующим его остекловыванием. Вариант 6. Разработать робототехническую систему дистанционного контроля и управления технологических параметров тепличного хозяйства. Вариант 7. Спроектировать робототехническую систему дистанционного контроля и управления процессом производства алюминия. Вариант 8. Разработать робототехническую систему контроля и управления технологическими процессами коксовых батарей коксохимических производств. Вариант 9. Спроектировать робототехническую систему дистанционного контроля и управления температуры в газовых печах с импульсной системой отопления. Вариант 10. Спроектировать робототехническую систему дистанционного контроля и управления паровым котлом. Количество котлов 5. Вариант 11. Разработать распределенную систему управления интеллектуальным мобильным роботом, способным автономно функционировать в опасных для жизни человека условиях. Вариант 12. Спроектировать робототехническую систему автоматической дактилоскопической идентификации. Система должна идентифицировать человека при разграничении доступа к различным объектам. Вариант 13. Разработать робототехническую 26 систему дистанционного контроля экологического мониторинга атмосферы. Система должна обнаруживать превышение предельно допустимых концентраций примесей в атмосфере, пожар, отказы оборудования и извещать об этом в центр мониторинга. Вариант 14. Спроектировать робототехническую систему дистанционного контроля и управления пилотируемым космическим аппаратом. Система должна работать на участке выведения корабля на орбиту. Вариант 15. Разработать робототехническую систему дистанционного контроля и управления пилотируемым космическим аппаратом. Система должна работать при решении задач стыковки и перехода экипажа из корабля на станцию. Вариант 16. Спроектировать централизованную систему охранно-пожарной сигнализации. Система должна обеспечивать сбор, обработку, отображение и регистрацию тревожных сообщений. Отображение информации о состоянии всех охраняемых объектов, комплекса технических средств и шлейфов сигнализации. Вариант 17. Спроектировать

Согласована на портале № 15583

централизованную систему охранно-пожарной сигнализации. Система должна обеспечивать ручную и автоматическую постановку объектов под охрану и снятие с охраны. Ручное и автоматическое управление местными и удаленными исполнительными устройствами. Вариант 18. Разработать робототехническую систему дистанционного контроля за городским транспортом. Необходимо контролировать местонахождение транспортных средств – на линии, в зоне технического осмотра и ремонта и на стоянке. Подвижной состав автомобилей – 300 единиц. Вариант 19. Спроектировать робототехническую систему дистанционного контроля и управления большими потоками газа. В качестве исполнительного устройства может быть использован любой кран, имеющий двухсторонний пневмо или гидропривод с соответствующим блоком управления и датчиком угла поворота. Вариант 20. Разработать робототехническую систему дистанционного контроля и управления атомным энергоблоком. Вариант 21. Спроектировать робототехническую систему испытаний средств измерительной техники. Система должна производить поверку измерителей частоты (частотомеров). Вариант 22. Разработать робототехническую систему дистанционного контроля и управления для испытания сверзвукового самолета. Испытаниям подвергается обшивка самолета при изменении внешней температуры от –80 до +120С. Вариант 23. Спроектировать робототехническую систему дистанционного контроля и управления при испытании на выносливость внешней подвески вертолетов. Параметры циклической нагрузки: усилие по центральному канату 0 – 5000 кгс; частота приложения нагрузки 1 Гц; количество циклов нагружения – до разрушения. Вариант 24. Разработать робототехническую систему дистанционного контроля и управления для испытания шасси самолета. Число циклов испытания – до разрушения. Вариант 25. Спроектировать робототехническую систему дистанционного контроля и управления резервуарным парком хранения нефти. Количество наливных ёмкостей 10. Вариант 26. Разработать робототехническую систему для ультразвукового контроля сварных швов металлоконструкций. Вариант 27. Спроектировать робототехническую систему автоматического управления переключением скоростей автомобиля. Вариант 28. Спроектировать антиблокировочную систему для управления тормозами автомобиля. В качестве водителя применить интеллектуальный робот. Вариант 29. Разработать робототехническую систему дистанционного контроля и управления средствами поиска и досмотра в здании аэровокзала. Вариант 30. Разработать робототехническую систему дистанционого контроля и управления для защиты жилья жилого дома. Количество подъездов 5, число этажей 10. Вариант 31. Спроектировать робототехническую систему дистанционного контроля и управления для скрытого контроля и наблюдения за покупателями в продовольственном магазине. Вариант 32. Разработать робототехническую систему контроля для ограничения доступа на объекты. Количество контролируемых объектов 20. Вариант 33. Спроектировать робототехническую систему дистанционного контроля и управления сборкой токарных станков. Вариант 34. Спроектировать робототехническую систему дистанционного контроля и управления холодильными камерами. Число камер 500. Вариант 35. Разработать систему дистанционного контроля и управления сборкой стартерных батарей. Вариант 36. Спроектировать робототехническую систему дистанционного контроля и управления угольным комбайном. Вариант 37. Спроектировать робототехническую систему дистанционного контроля и управления измерением момента сил на валу приводов закрылков самолета. Вариант 38. Разработать робототехническую систему дистанционного контроля и управления заслонками сушильных печей завода по изготовлению строительных кирпичей. Вариант 39. Разработать робототехническую систему контроля и 27 управления температуры в реакторах химического производства. Вариант 40. Спроектировать робототехническую систему контроля и управления работой бактерицидных ламп ультрафиолетового излучения. Количество ламп 100. Вариант 41. Разработать робототехническую систему контроля и управления температуры и влажности в сушильных печах. Диапазон температур от 20 до 100 ºС. Относительная влажность до 95%. Количество печей 200. Вариант 42. Спроектировать робототехническую систему дистанционного контроля и управления производством технического углерода. Вариант 43. Разработать робототехническую систему дистанционного контроля и управления производством цемента.

4 Методические материалы

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

Согласована на портале № 15583

– 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. Обязательные учебно-методические пособия 1. 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.)
2. Сулимов Ю.И. Робототехника: Учебное пособие. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. — 99 с.(дата обращения 21 02 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. (59) (наличие в библиотеке ТУСУР - 59 экз.) (наличие в библиотеке ТУСУР - 59 экз.)

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Робототехника (методические указания для магистров) Сулимов Ю.И. Робототехника: Методические указания по выполнению кон- трольных и лабораторной работы для направления 210100.68 «Электроника и наноэлектроника». — Томск: ТУСУР, 2015. — 71 с. Контрольные работы стр. 8-12; Самостоятельная работа 12-30; Лабораторные работы 39-48. (Дата обращения 17 02 17) [Электронный ресурс]. - http://ie.tusur.ru/docs/syi/epu_met_mag.rar

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. 1 Microsoft office 2010 (бесплатный)
2. 2. Mathcad 13
3. 3. PowerPoint

Согласована на портале № 15583