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

Основы робототехники

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **27.03.04 Управление в технических системах**
Направленность (профиль): **Управление в робототехнических системах**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**
Кафедра: **КСУП, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании**
Курс: **3**
Семестр: **5**
Учебный план набора 2017 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	5 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	36	36	часов
2	Практические занятия	18	18	часов
3	Лабораторные работы	18	18	часов
4	Всего аудиторных занятий	72	72	часов
5	Из них в интерактивной форме	16	16	часов
6	Самостоятельная работа	72	72	часов
7	Всего (без экзамена)	144	144	часов
8	Общая трудоемкость	144	144	часов
		4.0	4.0	З.Е

Зачет: 5 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 18920

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 17 от «21» 4 2017 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

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

Разработчик:

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

Заведующий обеспечивающей каф.
КСУП _____ Ю. А. Шурыгин

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

Декан ФВС _____ Л. А. Козлова

Заведующий выпускающей каф.
КСУП _____ Ю. А. Шурыгин

Эксперт:

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

Согласована на портале № 18920

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Знать принципы работы датчиков, исполнительных устройств систем автоматики в робототехнике.

1.2. Задачи дисциплины

– Умение измерять физические величины. уметь анализировать данные поступающих с датчиков и основываясь на этих параметрах правильно позиционировать исполнительные устройства.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Основы робототехники» (Б1.В.ДВ.1.2) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Вычислительные машины, системы и сети, Микропроцессорные устройства.

Последующими дисциплинами являются: Автоматизированные комплексы распределенного управления, Теория автоматического управления, Технические средства автоматизации и управления.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

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

– ПК-3 готовностью участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок;

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

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

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** Физические принципы измерения температуры, давления, влажности т.п. Знать принципы работы электрических машин. Представлять способы пакетной передачи данных.

– **уметь** Настроить(подстроить) датчики измеряющие физические величины. Обосновано выбрать электрическую машину под задачу, а также тип и число передач манипулятора.

– **владеть** Навыками монтажа электронных компонентов. Объема гидравлических пневматических цилиндров. Навыками расчета червячной передачи.

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
		5 семестр
Аудиторные занятия (всего)	72	72
Лекции	36	36
Практические занятия	18	18
Лабораторные работы	18	18
Из них в интерактивной форме	16	16
Самостоятельная работа (всего)	72	72
Оформление отчетов по лабораторным работам	34	34

Согласована на портале № 18920

Подготовка к лабораторным работам	4	4
Проработка лекционного материала	12	12
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	22	22
Всего (без экзамена)	144	144
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
5 семестр						
1 История развития робототехники	6	2	0	12	20	ОПК-7, ПК-10, ПК-3, ПК-9
2 Промышленные роботы	6	0	4	4	14	ОПК-7, ПК-10, ПК-3, ПК-9
3 Системы программного управления промышленных роботов	6	0	4	8	18	ОПК-7, ПК-10, ПК-9
4 Системы адаптивного управления	6	8	0	24	38	ОПК-7, ПК-10, ПК-3, ПК-9
5 Системы технического зрения	6	8	4	10	28	ОПК-7, ПК-10, ПК-9
6 Гибкие производственные системы	6	0	6	14	26	ПК-10
Итого за семестр	36	18	18	72	144	
Итого	36	18	18	72	144	

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
5 семестр			

Согласована на портале № 18920

1 История развития робототехники	Рассматривается ретроспектива создание механических помощников человека в выполнении рутинной формализованной работы.	6	ПК-10
	Итого	6	
2 Промышленные роботы	В данном разделе рассматриваются три фундаментальных принципа систем управления роботами. Разомкнутое управление. Управление при помощи компенсаций и обратной связи.	6	ОПК-7, ПК-10, ПК-3
	Итого	6	
3 Системы программного управления промышленных роботов	Программирование на основании функционально блочных диаграмм, с использованием своих лексических структур, и на языках низкого уровня типа С++, Ассемблер.	6	ОПК-7, ПК-10
	Итого	6	
4 Системы адаптивного управления	Системы с обратной связью, применение их, позволяет использовать богатый математический аппарат пришедший из ТАУ, для описания способов управления роботами.	6	ПК-10, ПК-9
	Итого	6	
5 Системы технического зрения	Подробно рассматриваются сенсорные устройства, которые позволяют получить изображение рабочей сцены, ее преобразование, анализ, обработку с помощью ЭВМ или микропроцессора и выдача результатов измерения исполнительному устройству робота, а также ПЭВМ вышестоящего уровня.	6	ПК-9
	Итого	6	
6 Гибкие производственные системы	Дается подробный анализ комплексных автоматизированных производств, и способов применения робототехники, которое совместно с другим технологическим оборудованием и составляет гибкие автоматизированные производства.	6	ПК-10
	Итого	6	
Итого за семестр		36	

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

Согласована на портале № 18920

	1	2	3	4	5	6
Предшествующие дисциплины						
1 Вычислительные машины, системы и сети			+			
2 Микропроцессорные устройства	+	+			+	+
Последующие дисциплины						
1 Автоматизированные комплексы распределенного управления	+	+	+	+		+
2 Теория автоматического управления				+		
3 Технические средства автоматизации и управления	+		+	+		

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-7	+	+		+	Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Выступление (доклад) на занятии
ПК-3	+	+		+	Контрольная работа, Опрос на занятиях, Выступление (доклад) на занятии
ПК-9	+	+	+	+	Контрольная работа, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Выступление (доклад) на занятии
ПК-10	+	+	+	+	Контрольная работа, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Выступление (доклад) на занятии

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

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

Согласована на портале № 18920

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

Методы	Интерактивные практические занятия	Интерактивные лабораторные занятия	Интерактивные лекции	Всего
5 семестр				
Презентации с использованием интерактивной доски с обсуждением	6		4	10
Выступление студента в роли обучающего		2		2
Работа в команде		4		4
Итого за семестр:	6	6	4	16
Итого	6	6	4	16

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7. 1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
5 семестр			
2 Промышленные роботы	Исследование роботизированного сборочного участка с техническим зрением. Робот Уральского политехнического университета.	4	ПК-9
	Итого	4	
3 Системы программного управления промышленных роботов	Система команд, на основе функционально блочного подхода LEGO NXT 2.0.	4	ПК-9
	Итого	4	
5 Системы технического зрения	Датчики и исполнительные механизмы LEGO NXT 2.0.	4	ПК-10
	Итого	4	
6 Гибкие производственные системы	Создание гибкого производства на основе 8 комплектов LEGO NXT 2.0.	6	ПК-10
	Итого	6	
Итого за семестр		18	

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Согласована на портале № 18920

Таблица 8. 1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
5 семестр			
1 История развития робототехники	Изучение перспективных направлений робото техники	2	ОПК-7, ПК-3
	Итого	2	
4 Системы адаптивного управления	Основные принципы теории автоматического управление(применение систем с обратной связью для управления роботами)	8	ОПК-7, ПК-10, ПК-3
	Итого	8	
5 Системы технического зрения	Основы измерения физических величин. Принципы измерения и обработки аналоговых данных в цифровой вид.	8	ОПК-7, ПК-10, ПК-9
	Итого	8	
Итого за семестр		18	

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
5 семестр				
1 История развития робототехники	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ОПК-7, ПК-3, ПК-9	Контрольная работа, Опрос на занятиях
	Подготовка к лабораторным работам	4		
	Итого	12		
2 Промышленные роботы	Проработка лекционного материала	4		Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе
	Итого	4		
3 Системы программного управления промышленных роботов	Проработка лекционного материала	8	ПК-10	Контрольная работа, Опрос на занятиях
	Итого	8		
4 Системы адаптивного управления	Подготовка к практическим занятиям, семина-	8	ОПК-7, ПК-10,	Выступление (доклад) на занятии, Контрольная ра-

Согласована на портале № 18920

	рам		ПК-3	бота, Отчет по лабораторной работе
	Оформление отчетов по лабораторным работам	16		
	Итого	24		
5 Системы технического зрения	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОПК-7, ПК-10, ПК-9	Выступление (доклад) на занятии, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	10		
6 Гибкие производственные системы	Оформление отчетов по лабораторным работам	14	ПК-10	Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе
	Итого	14		
Итого за семестр		72		
Итого		72		

9.1. Вопросы на проработку лекционного материала

1. Системы программирование роботами от функционально блочных диаграмм до языков низкого уровня.
2. Понятие гибкой монтажной линии.

9.2. Вопросы по подготовке к лабораторным работам

1. 1. Ретроспектива механических роботов.
2. 2. Ретроспектива механических вычислителей.
3. 3. Современные роботы пылесосы, с использованием искусственного интеллекта.

9.3. Темы лабораторных работ

1. Теория систем с обратной связью для управления роботами.
2. Пересчет координат роботов, в полярной системе координат.
3. Современные роботы на промышленных предприятиях.
4. Промышленное зрение, на основании ультра звуковых датчиков и видео камер, отличия и границы использования.

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
5 семестр				
Защита отчета	5	15	20	40
Контрольная работа	5		5	10
Опрос на занятиях	3	3	4	10
Отчет по лабораторной работе	5	10	25	40
Итого максимум за пери-	18	28	54	100

Согласована на портале № 18920

од				
Нарастающим итогом	18	46	100	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

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

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

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

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

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

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

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

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Юревич Е. И. Основы робототехники: учебное пособие для вузов - 3-е изд. - СПб. : БХВ-Петербург, 2010. - 360 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)

12.2. Дополнительная литература

1. Гладких В. В., Гладких В. П, Идеи и решения фундаментальных проблем науки и техники : - СПб. : БХВ-Петербург, 2010. - 168 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 1 экз.)

2. Сулимов Ю. И. Робототехника: Учебное пособие - Томск ТУСУР: 2007. - 99 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 70 экз.)

3. Форсайт Д., Понс Ж. Компьютерное зрение. Современный подход - М. : Вильямс, 2004. - 926 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 1 экз.)

4. Сулимов Ю.И. Электронные промышленные устройства : учебное методическое пособие (Лабораторные работы стр. 45-46, стр. 95-98, стр. 116-156) - Томск : ТМЦДО, 2009. - 128 с (наличие в библиотеке ТУСУР - 13 экз.)

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Горбенко Т. И. Основы мехатроники и робототехники : методические указания к самостоятельной работе студентов - Электрон. текстовые дан. - Томск : 2014. 8 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/training/publications/3883, дата обращения: 23.04.2017.

2. Сулимов Ю. И. Электронные промышленные устройства : учебное пособие (Лаборатор-

Согласована на портале № 18920

ные работы стр. 45-46, стр. 95-98, стр. 116-156) - Томск : Эль Контент, 2012. - 126 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 1 экз.)

3. Станки с ЧПУ: Руководство к организации самостоятельной работы / Сулимов Ю. И. - 2007. 34 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/905, дата обращения: 23.04.2017.

4. Электронные промышленные устройства: Методические указания по проведению лабораторных работ / - 2012. 7 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/2270, дата обращения: 23.04.2017.

5. Информационные системы в мехатронике и робототехнике: Методические указания для проведения практических занятий / Комзолов С. В. - 2012. 16 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1952, дата обращения: 23.04.2017.

12.3.2 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

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

Для лиц с нарушениями зрения:

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

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

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

1. http://4pda.ru/forum/index.php?showtopic=502272&st=60
2. http://www.intuit.ru/studies/courses/14007/1280/info
3. http://a-bolshakov.ru/index/0-125

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 лабораторных занятий используется учебно-исследовательская вычислительная лаборатория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 3 этаж, ауд. 330 или 324. Состав оборудования: Учебная мебель; Экран SmardBOARD – 1 шт.; Мультимедийный проектор LG – 1 шт.; Компьютеры класса не ниже AMD Athlon64 - (2.0GHz/0,512Mb)/1GB RAM/ 80GB с широкополосным доступом в Internet, с мониторами 17" - 9 шт.; Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP Professional with SP3, ПО LEGO MINDSTORMS EV3 (8 лицензий куплено).

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, 3 этаж, ауд. 330 или 324. Состав оборудования: Учебная мебель; Экран SmardBOARD – 1 шт.; Мультимедийный проектор LG – 1 шт.; Компьютеры класса не ниже AMD Athlon64 - (2.0GHz/0,512Mb)/1GB RAM/ 80GB с широкополосным доступом в Internet, с мониторами 17" - 9 шт.; Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft

Согласована на портале № 18920

Windows XP Professional with SP3, ПО LEGO MINDSTORMS EV3 (8 лицензий куплено). А также: Исследование роботизированного сборочного участка с техническим зрением. Уральского политехнического университета; 8 комплектов LEGO NXT 2.0. Процессорный модуль 4 серво привода, 4 датчика(разные), набор механических креплений; 4 комплектов LEGO NXT 2.0. Дополнительный набор механических элементов для сбора конструкций; 1 комплектов LEGO NXT 2.0. Уличное пространство с изменяющийся геометрией; 1 комплект Робот BasicStamp RoboTank.

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.

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

Согласована на портале № 18920

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;
- 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 № 18920

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

Основы робототехники

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **27.03.04 Управление в технических системах**
Направленность (профиль): **Управление в робототехнических системах**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**
Кафедра: **КСУП, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании**
Курс: **3**
Семестр: **5**

Учебный план набора 2017 года

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

Зачет: 5 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 18920

1. Введение

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

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

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

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенций
ПК-10	готовностью к участию в работах по изготовлению, отладке и сдаче в эксплуатацию систем и средств автоматизации и управления	Должен знать Физические принципы измерения температуры, давления, влажности т.п. Знать принципы работы электрических машин. Представлять способы пакетной передачи данных. ; Должен уметь Настроить(подстроить) датчики измеряющие физические величины. Обосновано выбрать электрическую машину под задачу, а также тип и число передач манипулятора.; Должен владеть Навыками монтажа электронных компонентов. Объема гидравлических пневматических цилиндров. Навыками расчета червячной передачи.;
ПК-9	способностью проводить техническое оснащение рабочих мест и размещение технологического оборудования	
ПК-3	готовностью участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок	
ОПК-7	способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	

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

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

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

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ПК-10

ПК-10: готовностью к участию в работах по изготовлению, отладке и сдаче в эксплуатацию

Согласована на портале № 18920

систем и средств автоматизации и управления.

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

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	элементы и устройства систем управления	настроить периферийное оборудования	знаниями алгоритмов автоматического и автоматизированного управления
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; • Выступление (доклад) на занятии; • Зачет;	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Выступление (доклад) на занятии; • Зачет;	• Отчет по лабораторной работе; • Выступление (доклад) на занятии; • Зачет;

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

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

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

Согласована на портале № 18920

уровень)	нических систем ;	датчики и измерительные устройства;	разным интерфейсам на мнемосхему технологического процесса ;

2.2 Компетенция ПК-9

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

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

Таблица 5 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Архитектуру вычислительных систем. Способы сопряжения устройств по последовательному и параллельному интерфейсу. Методы и средства измерения физических величин.	Выбирать конфигурацию ПЭВМ. Настраивать драйвера устройств.	Навыками профессионального использования ПЭВМ и операционных систем. Методами определения неисправностей периферийного оборудования по последовательному, параллельному и Ethernet интерфейсу.
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; • Выступление (доклад) на занятии; • Зачет;	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Выступление (доклад) на занятии; • Зачет;	• Отчет по лабораторной работе; • Выступление (доклад) на занятии; • Зачет;

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

Таблица 6 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Несколько методов измерение одной физической величины, например, температуры. ; • Отличие на уровне	• найти неисправность на уровне протокола соединения периферийного устройства.;	• навыками настройки конфигурационных файлов в UNIX системах.; • методами подключения для настройки обо-

Согласована на портале № 18920

	протоколов различных внешних интерфейсов. ;		рудования по последовательному и параллельному интерфейсу.;
Хорошо (базовый уровень)	• Чем отличается на уровне сигналов протоколы RS232 от RS485.;	• просмотреть данные приходящие по всем периферийным интерфейсам.;	• методами исправления неисправностей по последовательному интерфейсу(RS232, RS485, USB).; • навыками работы и создания сборок UNIX систем.;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Как установить UNIX подобную ОС и правильно сконфигурировать драйвера внутренних и периферийных устройств;	• просмотреть данные приходящие по универсальному последовательному интерфейсу. ;	• работой ПЭВМ на среднем уровне.; • методами исправления неисправности по последовательному интерфейсу.;

2.3 Компетенция ПК-3

ПК-3: готовностью участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок.

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	правила(стандарты) оформление научно-технических отчетов по результатам выполненной работы	подготовить к публикаций результаты исследований и разработки с использованием стандартных пакетов прикладных программ для решения практических задач	современными программными средствами оформления технической документации
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; • Опрос на занятиях; • Выступление (доклад) на занятии;	• Контрольная работа; • Опрос на занятиях; • Выступление (доклад) на занятии;	• Выступление (доклад) на занятии; • Зачет;

Согласована на портале № 18920

	• Зачет;	• Зачет;	

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

Таблица 8 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• форматы представление формульных зависимостей MS Equipment и LATEX ;	• оформить техническую документацию с чертежами и спецификациями для изготовления устройства ;	• навыками конвертации текстовых данных и формульных зависимостей в xml формат ;
Хорошо (базовый уровень)	• прикладные пакеты программ соответвующие отраслевым стандартам документо оборота ;	• оформить научно технический отчет с формульными и графическими зависимостями ;	• навыками набора формул в MS Equipment или LATEX ;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• отраслевые ГОСы по оформлению документов;	• оформить по отраслевым стандартам простой текстовый документ;	• навыками работы в текстовом редакторе MS WORD или Open Office ;

2.4 Компетенция ОПК-7

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

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

Таблица 9 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	основные источники информации о электронных компонентах вычислительной техники и информационные технологии доступа к ним	сформировать точный запрос и информационному ресурсу	профессиональным чутьем на тенденции в развитии средств вычислительной техники
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 оценива-	• Контрольная работа; • Отчет по лаборатор-	• Контрольная работа; • Отчет по лаборатор-	• Отчет по лабораторной работе;

Согласована на портале № 18920

ния	ной работе; • Опрос на занятиях; • Выступление (доклад) на занятии; • Зачет;	ной работе; • Опрос на занятиях; • Выступление (доклад) на занятии; • Зачет;	• Выступление (доклад) на занятии; • Зачет;

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

Таблица 10 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• как по аббревиатуре маркировки ПЭВМ и/или КПК определить его составные части;	• составить спецификацию ПЭВМ для решения инженерной и/или офисной задачи ; • сформировать запрос к информационной системе технической документации чтобы получить техническое описания компонента ;	• методикой интеграции решения связанного с расчетом, например, в табличном процессоре в основную документацию ; • методикой увеличения быстродействия средств вычислительной техники ;
Хорошо (базовый уровень)	• источники информации о средствах вычислительной техник;	• определить почему запрос к информационной библиотечной системе не дал результатов;	• навыками автоматизированного расчета, например, в среде EXCEL ; • методикой определения быстродействия ПЭВМ и КПК ;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• информационную систему Ирбис ;	• составить запрос и информационной библиотечной системе;	• навыками работы в современных офисных программах ; • информацией о текущей конфигурации ПЭВМ КПК ;

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

– Основные принципы измерения физических величин

– Ретроспектива создание механических помощников человека в выполнении рутинной формализованной работы

– Три фундаментальных принципа систем управления роботами

– Разомкнутое управление. Управление при помощи компенсаций и обратной связи.

– Программирование на основании функционально блочных диаграмм, с использованием своих лексических структур, и на языках низкого уровня типа С++, Ассемблер.

3.2 Темы докладов

– Физические принципы построения датчиков.

– Индуктивные и магнитные датчики.

– Оптические датчики.

– Ультразвуковые датчики.

Согласована на портале № 18920

– Датчики световых излучений, датчики температуры.
– Интеллектуальные датчики.
– Классификация, устройства, основные характеристики, области применения реле.

3.3 Темы контрольных работ

– Контрольная работа №1 (связана с общими аспектами автоматических и автоматизированных системы и алгоритмами управления, также в работу входят некоторые вопросы по принципам измерения физических величин)
– Контрольная работа № 2 (в не входят все вопросы по датчикам а также контроллеры АЦП и ЦАП и правила составления из этих модулей платформ)

3.4 Темы лабораторных работ

– Лабораторная работа №1 Промышленные роботы (Промышленное зрение, на основании ультра звуковых датчиков и видео камер, отличия и границы использования.)
– Лабораторная работа №2 Системы программного управления промышленных роботов (Система команд, на основе функционально блочного подхода LEGO NXT 2.0.)
– Лабораторная работа №3 Датчики и исполнительные механизмы LEGO NXT 2.0.(подключение датчиков и исполнительных механизмов)
– Лабораторная работа №4 Гибкие производственные системы (Создание гибкого производства на основе 8 комплектов LEGO NXT 2.0.)

3.5 Зачёт

– Основные понятия об элементах систем автоматики.
– Классификация, характеристики и параметры элементов автоматики.
– Физические принципы построения датчиков.
– Индуктивные и магнитные датчики.
– Оптические датчики.
– Ультразвуковые датчики.
– Датчики световых излучений, датчики температуры.
– Интеллектуальные датчики.
– Классификация, устройства, основные характеристики, области применения реле.
– Интеллектуальные устройства.
– Программируемые логические контроллеры.
– Классификация, состав, назначение контроллеров.
– Принципы работы АЦП и ЦАП.
– Сети ЭВМ. Назначение сетей, топология сетей, аппаратура, используемая для создания сети.
– Датчики силы, механических напряжений и прикосновений.

4 Методические материалы

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

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

4.1. Основная литература

1. Юревич Е. И. Основы робототехники: учебное пособие для вузов - 3-е изд. - СПб. : БХВ-Петербург, 2010. - 360 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)

4.2. Дополнительная литература

1. Гладких В. В., Гладких В. П, Идеи и решения фундаментальных проблем науки и техники : - СПб. : БХВ-Петербург, 2010. - 168 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 1 экз.)
2. Сулимов Ю. И. Робототехника: Учебное пособие - Томск ТУСУР: 2007. - 99 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 70 экз.)
3. Форсайт Д., Понс Ж. Компьютерное зрение. Современный подход - М. : Вильямс, 2004.

Согласована на портале № 18920

- 926 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 1 экз.)

4. Сулимов Ю.И. Электронные промышленные устройства : учебное методическое пособие (Лабораторные работы стр. 45-46, стр. 95-98, стр. 116-156) - Томск : ТМЦДО, 2009. - 128 с (наличие в библиотеке ТУСУР - 13 экз.)

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Горбенко Т. И. Основы мехатроники и робототехники : методические указания к самостоятельной работе студентов - Электрон. текстовые дан. - Томск : 2014. 8 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/training/publications/3883, свободный.
2. Сулимов Ю. И. Электронные промышленные устройства : учебное пособие (Лабораторные работы стр. 45-46, стр. 95-98, стр. 116-156) - Томск : Эль Контент, 2012. - 126 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 1 экз.)
3. Станки с ЧПУ: Руководство к организации самостоятельной работы / Сулимов Ю. И. - 2007. 34 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/905, свободный.
4. Электронные промышленные устройства: Методические указания по проведению лабораторных работ / - 2012. 7 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/2270, свободный.
5. Информационные системы в мехатронике и робототехнике: Методические указания для проведения практических занятий / Комзолов С. В. - 2012. 16 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1952, свободный.

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. http://4pda.ru/forum/index.php?showtopic=502272&st=60
2. http://www.intuit.ru/studies/courses/14007/1280/info
3. http://a-bolshakov.ru/index/0-125

Согласована на портале № 18920