

**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

Документ подписан электронной подписью

Сертификат: 1с6сfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820

Владелец: Троян Павел Ефимович

Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Элементы и устройства систем автоматики**

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки (специальность): **27.03.04 Управление в технических системах**

Направленность (профиль): **Управление в технических системах**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**

Кафедра: **КСУП, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании**

Курс: **4**

Семестр: **7**

Учебный план набора 2013 года

**Распределение рабочего времени**

№	Виды учебной деятельности	7 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	18	18	часов
2	Лабораторные занятия	18	18	часов
3	Всего аудиторных занятий	36	36	часов
4	Самостоятельная работа	36	36	часов
5	Всего (без экзамена)	72	72	часов
6	Общая трудоемкость	72	72	часов
		2.0	2.0	3.Е

Зачет: 7 семестр

Томск 2016

## 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 2015-10-20 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «30» августа 2016 года, протокол №1.

Разработчики:

к.т.н., доцент каф. КСУП

\_\_\_\_\_ Кочубинский В. П.

Заведующий обеспечивающей каф.  
КСУП

\_\_\_\_\_ Шурыгин Ю. А.

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

Декан ФВС

\_\_\_\_\_ Козлова Л. А.

Заведующий выпускающей каф.  
КСУП

\_\_\_\_\_ Шурыгин Ю. А.

Эксперты:

к.т.н., доцент каф. КСУП ТУСУР

\_\_\_\_\_ Хабибулина Н. Ю.

## 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 «Элементы и устройства систем автоматики» (ФТД.2) относится к блоку ФТД.2.

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Автоматизированные комплексы распределенного управления, Вычислительные машины, системы и сети, Информатика, Информационные сети и телекоммуникации, Микропроцессорные устройства, Теория автоматического управления.

Последующими дисциплинами являются: .

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ПК-8 готовностью к внедрению результатов разработок средств и систем автоматизации и управления в производство;

– 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;

– ПК-21 способностью выполнять задания в области сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов;

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 2.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

№	Виды учебной деятельности	7 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	18	18	часов
2	Лабораторные занятия	18	18	часов
3	Всего аудиторных занятий	36	36	часов
4	Самостоятельная работа	36	36	часов
5	Всего (без экзамена)	72	72	часов
6	Общая трудоемкость	72	72	часов
		2.0	2.0	3.Е

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

№	Названия разделов дисциплины	Лекции	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1	История развития робототехники	6	0	4	10	ПК-10, ПК-21, ПК-9
2	Промышленные роботы	2	4	4	10	ПК-21, ПК-8, ПК-9
3	Системы программного управления промышленных роботов	2	4	8	14	ПК-10, ПК-21, ПК-8, ПК-9
4	Системы адаптивного управления	2	0	8	10	ПК-10, ПК-8, ПК-9
5	Системы технического зрения	2	4	4	10	ПК-10, ПК-21, ПК-9
6	Гибкие производственные системы	4	6	8	18	ПК-10, ПК-21, ПК-8
	Итого	18	18	36	72	

### 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
<b>7 семестр</b>			
1 История развития робототехники	Рассматривается ретроспектива создание механических помощников человека в выполнении рутинной формализованной работы.	6	ПК-10, ПК-21
	Итого	6	
2 Промышленные роботы	В данном разделе рассматриваются три фундаментальных принципа систем управления роботами. Разомкнутое управление. Управление при помощи компенсаций и обратной связи.	2	ПК-21
	Итого	2	
3 Системы программного управления промышленных роботов	Программирование на основании функционально блочных диаграмм, с использованием своих лексических структур, и на языках низкого уровня типа C++, Ассемблер.	2	ПК-21, ПК-8
	Итого	2	
4 Системы адаптивного управления	Системы с обратной связью, применение их, позволяет использовать богатый математический аппарат пришедший из ТАУ, для описания способов управления роботами.	2	ПК-10, ПК-8, ПК-9
	Итого	2	
5 Системы	Подробно рассматриваются сенсорные устройства, которые	2	ПК-21,

технического зрения	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.		ПК-9
	Итого	2	
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.	4	ПК-10, ПК-21, ПК-8
	Итого	4	
Итого за семестр		18	

### 5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

№	Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин					
		1	2	3	4	5	6
Предшествующие дисциплины							
1	Автоматизированные комплексы распределенного управления		+				+
2	Вычислительные машины, системы и сети			+	+		
3	Информатика			+	+		
4	Информационные сети и телекоммуникации	+	+				+
5	Микропроцессорные устройства	+			+	+	
6	Теория автоматического 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	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	
ПК-8	+	+	+	Контрольная работа, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях
ПК-9	+	+	+	Контрольная работа, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях
ПК-10	+	+	+	Контрольная работа, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях
ПК-21	+	+	+	Контрольная работа, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях

### 6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП

## 7. Лабораторный практикум

Содержание лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Содержание лабораторных работ

Названия разделов	Содержание лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
7 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-8, 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, ПК-21
	Итого	6	
Итого за семестр		18	

## 8. Практические занятия

Не предусмотрено РУП

## 9. Самостоятельная работа

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

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
7 семестр				
1 История развития робототехники	Подготовка к лабораторным работам	4	ПК-9	Опрос на занятиях, Контрольная работа
	Итого	4		
2 Промышленные роботы	Проработка лекционного материала	4	ПК-8	Отчет по лабораторной работе, Контрольная работа
	Итого	4		
3 Системы программного управления промышленных роботов	Проработка лекционного материала	8	ПК-10, ПК-21	Опрос на занятиях, Контрольная работа
	Итого	8		
4 Системы адаптивного управления	Оформление отчетов по лабораторным работам	8	ПК-10	Отчет по лабораторной работе

	Итого	8		
5 Системы технического зрения	Оформление отчетов по лабораторным работам	4	ПК-9	Отчет по лабораторной работе
	Итого	4		
6 Гибкие производственные системы	Оформление отчетов по лабораторным работам	8	ПК-10, ПК-21	Отчет по лабораторной работе, Контрольная работа
	Итого	8		
Итого за семестр		36		
Итого		36		

### 9.1. Вопросы на проработку лекционного материала

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

### 9.2. Вопросы по подготовке к лабораторным работам

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

### 9.3. Темы лабораторных работ

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

### 10. Курсовая работа

Не предусмотрено РУП

### 11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

#### 11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
	7 семестр			
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
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.)
2. 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.

### 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-методическое пособие и программное обеспечение

1. 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.)
2. 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.
3. Электронные промышленные устройства: Методические указания по проведению лабораторных работ / - 2012. 7 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://edu.tusur.ru/publications/2270>, свободный.

### 12.4. 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>

## 13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Исследование роботизированного сборочного участка с техническим зрением. Уральского политехнического университета.
2. 8 комплектов LEGO NXT 2.0. Процессорный модуль 4 серво привода, 4 датчика(разные), набор механических креплений.
3. 4 комплектов LEGO NXT 2.0. Дополнительный набор механических элементов для сбора конструкций.
4. 1 комплектов LEGO NXT 2.0. Уличное пространство с изменяющийся геометрией.
5. 1 комплект Робот BasicStamp RoboTank
- 9 ПЭВМ AMD Athlon64 - ОЗУ 1 Гб, HDD 80 GB, Монитор 17"

## 14. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств приведен в приложении 1.

## 15. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Без рекомендаций.



**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**

**Элементы и устройства систем автоматики**

Уровень основной образовательной программы: **Бакалавриат**

Направление подготовки (специальность): **27.03.04 Управление в технических системах**

Профиль: **Управление в технических системах**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**

Кафедра: **КСУП, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании**

Курс: **4**

Семестр: **7**

Учебный план набора 2013 года

Разработчики:

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

Зачет: 7 семестр

Томск 2016

## 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-8	готовностью к внедрению результатов разработок средств и систем автоматизации и управления в производство	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. Объем гидравлических пневматических цилиндров. Навыками расчета червячной передачи.;
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	
ПК-21	способностью выполнять задания в области сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов	

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-8

ПК-8: готовностью к внедрению результатов разработок средств и систем автоматизации и

управления в производство.

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	последовательность этапов запуска робототехнических систем	разделить на этапы процессы разработки, внедрение и введение в эксплуатацию роботов	методиками проектирования роботизированных комплексов
Виды занятий	<ul style="list-style-type: none"> <li>Лабораторные занятия;</li> <li>Лекции;</li> <li>Самостоятельная работа;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Лабораторные занятия;</li> <li>Лекции;</li> <li>Самостоятельная работа;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Лабораторные занятия;</li> <li>Самостоятельная работа;</li> </ul>
Используемые средства оценивания	<ul style="list-style-type: none"> <li>Контрольная работа;</li> <li>Отчет по лабораторной работе;</li> <li>Опрос на занятиях;</li> <li>Зачет;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Контрольная работа;</li> <li>Отчет по лабораторной работе;</li> <li>Опрос на занятиях;</li> <li>Зачет;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Отчет по лабораторной работе;</li> <li>Зачет;</li> </ul>

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)	<ul style="list-style-type: none"> <li>сервисного обслуживания роботов;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>предусмотреть модернизацию и замену модулей в робототехнических системах;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>комплексным видением сути функционала робота для решения поставленной задачи;</li> </ul>
Хорошо (базовый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>этапы сопряжения различных блоков робототехнических систем;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>настраивать датчики и исполнительные механизмы на платформе;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>знаниями как исключить лишние датчики и исполнительные механизмы и добавить недостающие;</li> </ul>
Удовлетворительно (пороговый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>этапы эскизного проектирования отдельных элементов робототехнических систем;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>располагать датчики и исполнительные механизмы по робототехнической системы;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>методикой проектирования функциональных узлов робототехнических систем;</li> </ul>

## 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	Архитектуру	Выбирать конфигурацию	Навыками

этапов	вычислительных систем. Способы сопряжения устройств по последовательному и параллельному интерфейсу. Методы и средства измерения физических величин.	ПЭВМ. Настраивать драйвера устройств.	профессионального использования ПЭВМ и операционных систем. Методами определения неисправностей периферийного оборудования по последовательному, параллельному и Ethernet интерфейсу.
Виды занятий	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Лабораторные занятия;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Лабораторные занятия;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Лабораторные занятия;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>
Используемые средства оценивания	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Контрольная работа;</li> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Опрос на занятиях;</li> <li>• Зачет;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Контрольная работа;</li> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Опрос на занятиях;</li> <li>• Зачет;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Зачет;</li> </ul>

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)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Несколько методов измерения одной физической величины, например, температуры.;</li> <li>• Отличие на уровне протоколов различных внешних интерфейсов. ;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• найти неисправность на уровне протокола соединения периферийного устройства.;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками настройки конфигурационных файлов в UNIX системах.;</li> <li>• методами подключения для настройки оборудования по последовательному и параллельному интерфейсу.;</li> </ul>
Хорошо (базовый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Чем отличается на уровне сигналов протоколы RS232 от RS485.;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• просмотреть данные приходящие по всем периферийным интерфейсам.;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• методами исправления неисправностей по последовательному интерфейсу (RS232, RS485, USB).;</li> <li>• навыками работы и создания сборок UNIX систем.;</li> </ul>
Удовлетворительно (пороговый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Как установить UNIX подобную ОС и правильно сконфигурировать драйвера внутренних и периферийных устройств;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• просмотреть данные приходящие по универсальному последовательному интерфейсу. ;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• работой ПЭВМ на среднем уровне.;</li> <li>• методами исправления неисправности по последовательному интерфейсу.;</li> </ul>

### 2.3 Компетенция ПК-10

ПК-10: готовностью к участию в работах по изготовлению, отладке и сдаче в эксплуатацию 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 7.

Таблица 7 – 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	<ul style="list-style-type: none"> <li>Лабораторные занятия;</li> <li>Лекции;</li> <li>Самостоятельная работа;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Лабораторные занятия;</li> <li>Лекции;</li> <li>Самостоятельная работа;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Лабораторные занятия;</li> <li>Самостоятельная работа;</li> </ul>
Используемые средства оценивания	<ul style="list-style-type: none"> <li>Контрольная работа;</li> <li>Отчет по лабораторной работе;</li> <li>Опрос на занятиях;</li> <li>Зачет;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Контрольная работа;</li> <li>Отчет по лабораторной работе;</li> <li>Опрос на занятиях;</li> <li>Зачет;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Отчет по лабораторной работе;</li> <li>Зачет;</li> </ul>

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)	<ul style="list-style-type: none"> <li>методики отладки и введения в эксплуатацию сложных электромеханических систем ;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>получить и разобрать дынные полученные по разным интерфейсам на мнемосхему технологического процесса ;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>векторными уравнениями для управления сложными технологическими устройствами и/или процессами;</li> </ul>
Хорошо (базовый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>принципы управления транзисторными преобразователями использующих широтно-импульсную модуляцию для эффективной работы, например, асинхронных двигателей ;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>подключить к контроллеру как аналоговые так и цифровые устройства для первичного сбора и обработки информации о технологическом процессе ;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>методикой кусочно-линейной аппроксимаций для использования линейных законов управления ;</li> </ul>
Удовлетворительно (пороговый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>принципы измерений и работы электромеханических систем ;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>подключить по аналоговому интерфейсу датчики и измерительные устройства;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>получить и разобрать дынные полученные по разным интерфейсам на мнемосхему технологического процесса ;</li> </ul>

### 2.4 Компетенция ПК-21

ПК-21: способностью выполнять задания в области сертификации технических средств,

систем, процессов, оборудования и материалов.

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	как разработать необходимую техническую документацию	проводить предварительное обследование объекта адресной сертификации и выдача рекомендаций по достаточности и усилению существующей конструкции	практическим опытом работы в области контроля и обеспечения качества
Виды занятий	<ul style="list-style-type: none"> <li>Лабораторные занятия;</li> <li>Лекции;</li> <li>Самостоятельная работа;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Лабораторные занятия;</li> <li>Лекции;</li> <li>Самостоятельная работа;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Лабораторные занятия;</li> <li>Самостоятельная работа;</li> </ul>
Используемые средства оценивания	<ul style="list-style-type: none"> <li>Контрольная работа;</li> <li>Отчет по лабораторной работе;</li> <li>Опрос на занятиях;</li> <li>Зачет;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Контрольная работа;</li> <li>Отчет по лабораторной работе;</li> <li>Опрос на занятиях;</li> <li>Зачет;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Отчет по лабораторной работе;</li> <li>Зачет;</li> </ul>

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)	<ul style="list-style-type: none"> <li>технический регламент по обеспечению сертификации технических средств, систем, оборудования;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>формировать техническую документацию на техническую экспертизу объекта;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>методикой оценки испытаний робототехнических систем;</li> </ul>
Хорошо (базовый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>технический регламент по обеспечению технического контроля;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>выдавать рекомендации по усилению конструкции;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>методикой проведения испытаний конструкций и элементов робототехнических систем;</li> </ul>
Удовлетворительно (пороговый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>перечень государственных стандартов в области сертификации и стандартизации;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>проводить первичный осмотр и описания робототехнической системы;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>найти сертификаты на модули из которых состоит робототехническая система;</li> </ul>

### 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 C++, Ассемблер.

### **3.2 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)

### **3.3 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.)

### **3.4 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 формирования 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.)

2. 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.

#### **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. - 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. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение**

1. 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.)
2. 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.
3. Электронные промышленные устройства: Методические указания по проведению лабораторных работ / - 2012. 7 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://edu.tusur.ru/publications/2270>, 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>