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

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	З.Е

Зачет: 7 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 2968

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 1 от «30» 8 2016 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 2015-10-20 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «30» августа 2016 года, протокол №1.

Разработчики:

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

Согласована на портале № 2968

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	З.Е

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Согласована на портале № 2968

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
7 семестр			
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,

Согласована на портале № 2968

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 представ-лены 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

Согласована на портале № 2968

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

Согласована на портале № 2968

	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 – Бальные 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)

Согласована на портале № 2968

	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.

Согласована на портале № 2968

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

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

Согласована на портале № 2968

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. Объема 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

Согласована на портале № 2968

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 роботехнических систем	разделить на этапы процессы разработки, внедрение и введение в эксплуатацию роботов	методиками проектирования роботизированных комплексов
Виды занятий	• Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Зачет;	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Зачет;	• Отчет по лабораторной работе; • 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)	• сервисного обслуживания роботов;	• предусмотреть модернизацию и замену модулей в робототехнических сситемах;	• комплексным виденьем сути функционала робота для решения поставленной задачи;
Хорошо (базовый уровень)	• этапы сопряжения различных блоков робототехнических систем;	• настраивать датчики и исполнительные механизмы на платформе;	• знаниями как исключить лишние датчики и исполнительные механизмы и добавить недостающие;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• этапы эскизного проектирования отдельных элементов робототехнических систем;	• располагать датчики и исполнительные механизмы по робототехнической системы;	• методикой проектирования функциональных узлов робототехнических систем;

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

Согласована на портале № 2968

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	• Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Зачет;	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Зачет;	• Отчет по лабораторной работе; • 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 протоколов различных внешних интерфейсов. ;	• найти неисправность на уровне протокола соединения периферийного устройства.;	• навыками настройки конфигурационных файлов в UNIX системах.; • методами подключения для настройки оборудования 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.;

Согласована на портале № 2968

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	• Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Зачет;	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Зачет;	• Отчет по лабораторной работе; • 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)	• 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 уровень)	• принципы измерений и работы электромеханических систем ;	• подключить по аналоговому интерфейсу датчики и измерительные устройства;	• получить и разобрать дынные полученные по разным интерфейсам на мнемосхему технологического процесса ;

2.4 Компетенция ПК-21

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

Согласована на портале № 2968

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	• Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Зачет;	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Зачет;	• Отчет по лабораторной работе; • 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)	• технический регламент по обеспечению сертификации технических средств, систем, оборудования;	• формировать техническую документацию на техническую экспертизу объекта;	• методикой оценки испытаний робототехнических систем;
Хорошо (базовый уровень)	• технический регламент по обеспечению технического контроля;	• выдавать рекомендации по усилению конструкции;	• методикой проведения испытаний конструкций и элементов робототехнических систем;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• перечень государственных стандартов в области сертификации и стандартизации;	• проводить первичный осмотр и описания робототехнической системы;	• найти сертификаты на модули из которых состоит робототехническая система;

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

Согласована на портале № 2968

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 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 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.)

Согласована на портале № 2968

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

Согласована на портале № 2968