МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования

_____ Л. А. Боков
«__» _____ 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
РОБОТОТЕХНИКА

Уровень основной образовательной программы Магистратура

Направление подготовки 11.04.04 "Электроника и наноэлектроника"

Магистерские программы "Промышленная электроника и микропроцессорная техника","Электронные приборы и устройства сбора, обработки и отображения информации"

Форма обучения очная

Факультет Электронной техники (ФЭТ)

Кафедра Промышленной электроники (ПрЭ)

Курс 2 Семестр 3

Учебный план набора 2015 года и последующих лет.

Распределение рабочего времени:

№	Вид учебной работы	Семестр 1	Семестр 2	Семестр 3	Семестр 4	Семестр 5	Семестр 6	Семестр 7	Семестр 8	Всего	Единицы
1.	Лекции			36						36	часов
2.	Лабораторные работы			16						16	часов
3.	Практические занятия			18						18	часов
4.	Курсовой проект (ауд.)			10						10	часов
5.	Всего аудиторных занятий			80						80	часов
6.	Из них в интерактивной форме			28						28	часов
7.	Самостоятельная работа студентов			100						100	часов
8.	Всего			180						180	часов
9.	Самост. работа на подгот., сдачу экз.	не предусмотрено									часов
10.	Общая трудоемкость			180						180	часов
	(в зачетных единицах)			5						5	ЗЕТ

Зачет 3 семестр Зачет с оценкой 3 семестр

Томск 2015

Согласована на портале № 9630

42 28 11 16

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению 11.04.04 "Электроника и наноэлектроника", утвержденного 30.10.2014 Г. № 1407.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «30» 06 2015 г., протокол № 33.

Разработчик доцент кафедры ПрЭ _____ Ю.И.Сулимов

Зав. кафедрой ПрЭ, профессор _____ С.Г. Михальченко

Рабочая программа согласована с факультетом

Декан ФЭТ, доцент _____ А.И. Воронин

Зав. профилирующей кафедрой ПрЭ, профессор _____ С.Г. Михальченко

Зав. выпускающей кафедрой ПрЭ, профессор _____ С.Г. Михальченко

Эксперты:

Председатель методкомиссии ФЭТ, доцент _____ И.А. Чистоедова

Зам. зав. кафедрой по методической работе, доцент _____ Н.С. Легостаев

Согласована на портале № 9630

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины “Робототехника” является ознакомление с областью науки и техники, ориентированной на создание роботов и робототехнических систем, предназначенных для автоматизации сложных технологических процессов и операций, для замены человека при выполнении тяжелых и опасных работ. Целью изучения в практическом плане является изучение роботизированного сборочного участка с техническим зрением и учебного робота УР 6/3 с техническим зрением и компьютерной системой управления.

Задачей изучения дисциплины “Робототехника” является приобретение выпускником навыков и умений по осуществлению следующих видов деятельности:

- научно исследовательская деятельность – математическое описание робототехнических систем, разработка новых методов управления, принципов группового управления роботами, проведение экспериментальных исследований;
- проектно-конструкторская деятельность – разработка отдельных подсистем и устройств, включая элементы конструкции, датчики информации, приводы;
- эксплуатационная деятельность – отладка, испытания и модернизация робототехнических систем, поддержание их в исправном состоянии;
- организационно-управленческая деятельность – организация работы коллектива, осуществление технического контроля за работой производства, использующего робототехнические системы, обеспечение высоких экономических показателей производственной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ООП

При изучении дисциплины необходимы следующие инструментальные и системные компетенции магистра:

- способность и готовность к анализу и синтезу робототехнических систем;
- способность и готовность к организации и планированию производства с учетом робототехнических систем;
- способность находить и анализировать информацию в области управления гибкими производственными системами;
- быть готовым к принятию решения задач в сфере управления сложными робототехническими комплексами (умение решать проблемы);
- способность моделировать (умение идентифицировать основные процессы (ситуации) и разрабатывать их рабочие модели);
- умение выполнить требуемые приближения для упрощения задачи;
- ответственность за качество работы;

Требования к “входным” знаниям, умениям и готовности обучающегося, необходимые при освоении данной дисциплины и приобретенные в результате освоения предшествующих дисциплин, являются:

- методы анализа и синтеза систем автоматического регулирования;
- теоретические основы метрологии;
- электротехника;
- проектирование микропроцессорных и компьютерных систем;
- силовые цепи устройств энергетической электроники.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-2, ОПК-3,

ПК-6, ОПК-4, ПСК-1.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: Области применения роботов, решаемые роботами задачи и принципы построения робототехнических комплексов;

Согласована на портале № 9630

- использование в коллективе знаний и умений при эксплуатации и разработке современных робототехнических комплексов.

Уметь:

-профессионально эксплуатировать современные робототехнические комплексы (РТК);

- разрабатывать технологическую документацию на современные робототехнические комплексы;

- обеспечивать технологичность в применении робототехнических комплексов, оценивать экономическую эффективность технологических процессов с участием РТК.

Владеть:

- навыками составления технологической цепочки на предприятии при выпуске определенной продукции;

- навыками проектирования и компьютерного моделирования технологических процессов при участии РТК.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
Аудиторные занятия (всего)	80			3	
В том числе:	-	-	-	-	-
Лекции	36			3	
Практические занятия (ПЗ)	18			3	
Семинары (С)	-			-	
Лабораторные работы (ЛР)	16			3	
Курсовые проекты (КП)	10			3	
Самостоятельная работа (всего)	100				
В том числе:	-	-	-	-	-
Курсовой проект (работа)	20			3	
Расчетно-графические работы	34	-	-	3	
Реферат	36			3	
Тестовый контроль	10			3	
Вид промежуточной аттестации	диф. зачет			3 3	
Общая трудоемкость час	180				
зач. ед.	5				

Согласована на портале № 9630

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Практ. зан.	Лаб.зан.	КП	СРС	Всего.час.	Формируемые компетенции
1. Основы робототехники (час.)	2	2	1	1	10	16	ОПК-3	
2.	Промышленные роботы (час.)	12	2	6	1	20	41	ОПК-4
3.	Приводы роботов (час.)	6	4	4	3	32	49	ПСК-1
4.	Информационные устройства и системы в робототехнике (час.)	6	6	4	3	32	51	ПК-6
5.	Системы технического зрения (час.)	10	4	1	2	6	23	ПК-2

5.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемк. (час.)	Формируемые компетенции
1.	Основы робототехники.	Понятие “Робот”; история развития робототехники; области применения роботов и решаемые задачи; классификация роботов и робототехнических систем; развитие отечественной робототехники.	16	ОПК-3
2.	Промышленные роботы.	Функции и технические характеристики роботов; место робототехники в системе технических наук; способы и системы управления робототехническими комплексами.	41	ОПК-4
3	Приводы роботов.	Основные типы приводов, используемые в робототехнике; принципы работы приводов; электрические приводы; электрогидравлические приводы; пневматические приводы; программируемые приводы; электроприводы роботов на базе двигателей постоянного тока,	49	ПСК-1

Согласована на портале № 9630

		бесконтактных, асинхронных, шаговых двигателей; схемы управления электроприводами; микропроцессорные управляющие устройства приводов робота; типовая схема работы привода манипулятора; степени подвижности и системы координат манипуляторов; многозвенные манипуляторы; принципы правления многозвенными манипуляторами; параллельный перенос и вращение координат в векторной форме; роботизированный сборочный участок, назначение, устройство, принцип работы, разработка управляющей программы; учебный робот УР6/3 с техническим зрением и компьютерным управлением, приводы X, Y, W, схват, блок питания, система управления PCNC, устройство, принцип работы, подготовка к работе, разработка управляющей программы, запуск программы.		
4	Информационные устройства и системы в робототехнике.	Назначение информационных устройств; их анализ состояния по научно-технической и патентной литературе; системы технического зрения; тактильные системы очувствления; локационные системы очувствления; системы силомоментного очувствления; архитектура адаптивной робототехнической системы; программное обеспечение адаптивных роботов; датчики положения по каждой степени подвижности, система технического зрения робота УР6/3.	51	ПК-6
5	Системы технического зрения.	Назначение систем технического зрения. Методы установки систем в адаптивных робототехнических комплексах. Датчики изображения в системах технического зрения.	23	ПК-2

Согласована на портале № 9630

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

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин.				
		1	2	3	4	5
Предшествующие дисциплины						
1.	Проектирование микропроцессорных и компьютерных систем.			+	+	
2.	Силовые цепи устройств энергетической электроники.		+	+		+
3.	Методы анализа и синтеза систем автоматического регулирования.	+	+		+	+
4.	Теоретические основы метрологии			+	+	
5.	Электротехника		+	+	+	
Последующие дисциплины						
1	Выполнение выпускных квалификационных работ	+	+	+	+	+

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

Компетенции	Л	Пр	Лаб	КП	СРС	Формы контроля
ОПК-3	+	+			+	Отчет по практ.работе.Опрос на лекции.Тест.контроль
ОПК-4	+		+			Отчет по лаб. работе. Опрос на лекции
ПК-2	+	+				Опрос на лекции. Отчет по практ. работе
ПК-6	+			+		Отчет о вып. курс. проекта.Опрос на лекции
ПСК-1	+	+			+	Отчет по практ.работе.Опрос на лекции. Тестовый контроль.

Л – лекция, Пр – практические занятия, Лаб – лабораторные работы, КП – курсовой проект, СРС – самостоятельная работа студента

Согласована на портале № 9630

6. Методы и формы организации обучения. Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Для успешного освоения дисциплины применяются различные образовательные технологии, которые обеспечивают достижение планируемых результатов обучения согласно основной образовательной программе.

Формы Методы	Лекции (час.)	Практические Занятия (час.)	Тренинг Мастер-класс (час.)	Всего
IT-методы		1		1
Работа в команде	2	**2**	2	6
Проектное обучение			2	**2**
Игра		2		2
Мозговой штурм		**2**		2
Обсуждение видеофильмов	**4**			4
Тестирование		**1**		7
Обсуждение раздаточного материала	2	**2**		4
Индивидуальная работа со студентами				
Итого интерактивных занятий	8	**10**	4	28

7. Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Компетенции ПК
1.	3	Исследование роботизированного сборочного участка	4	ПСК-1
2.	4	Исследование учебного робота УР6/3 с техническим зрением и компьютерной системой управления.	4	ПК-6

8. Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (час.)	Компетенции ОК, ПК
1.	2	Разработка управляющей программы для мини робота	2	ОПК-4
2.	4	Знакомство с роботом УР 6/3 с техническим зрением и компьютерной системой управления.	6	ПК-6
3.	5	Разработка управляющей программы для робота УР6/3 с техническим зрением и компьютерной системой управления.	4	ПК-2

Согласована на портале № 9630

8. Самостоятельная работа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Компетенции ОК, ПК	Контроль выполн. работы
1.	2	Индивидуальное задание №1. Разработка пространство состояний для конкретной рабочей среды	20	ОПК-4	Дом. задание. Доклад
2.	3	Изучение мини робота по методическому пособию и разработка черновика управляющей программы.	32	ПСК-1	Черновик программы
3.	4	Изучение учебного робота УР6/3 с техническим зрением и компьютерной системой управления по методическому пособию и разработка черновика управляющей программы.	32	ПК-6	Черновик программы
4.	1,2	Подготовка к контрольной работе №1	30	ОПК-3, ОПК-4	Тесты
5.	3,4	Подготовка к контрольной работе №2	64	ПСК-1, ПК-6	Тесты

9. Примерная тематика курсовых проектов

Вариант 1. Спроектировать робототехническую систему контроля и управления синхронным электродвигателем мощностью 2 МВт. Систему построить на базе контроллера цифровой обработки сигналов.

Вариант 2. Разработать робототехническую систему дистанционного контроля и управления магистральным нефтепроводом по транспортировке нефти на расстояние до 1000 км.

Вариант 3. Разработать робототехническую систему дистанционного контроля и управления объектами газоснабжения. Объекты газоснабжения находятся на расстоянии 20 км.

Вариант 4. Разработать робототехническую систему радиационного мониторинга. Расстояние между пунктами контроля до 50 км. Количество пунктов контроля равно 100.

Вариант 5. Разработать робототехническую систему дистанционного контроля и управления переработкой жидких радиоактивных отходов. Переработка состоит в выпаривании жидкого продукта с последующим его остекловыванием.

Вариант 6. Разработать робототехническую систему дистанционного контроля и управления технологических параметров тепличного хозяйства.

Вариант 7. Спроектировать робототехническую систему дистанционного контроля и управления процессом производства алюминия.

Вариант 8. Разработать робототехническую систему контроля и управления технологическими процессами коксовых батарей коксохимических производств.

Вариант 9. Спроектировать робототехническую систему дистанционного контроля и управления температуры в газовых печах с импульсной системой отопления.

Вариант 10. Спроектировать робототехническую систему дистанционного контроля и управления паровым котлом. Количество котлов 5.

Согласована на портале № 9630

Вариант 11. Разработать распределенную систему управления интеллектуальным мобильным роботом, способным автономно функционировать в опасных для жизни человека условиях.

Вариант 12. Спроектировать робототехническую систему автоматической дактилоскопической идентификации. Система должна идентифицировать человека при разграничении доступа к различным объектам.

Вариант 13. Разработать робототехническую систему дистанционного контроля экологического мониторинга атмосферы. Система должна обнаруживать превышение предельно допустимых концентраций примесей в атмосфере, пожар, отказы оборудования и извещать об этом в центр мониторинга.

Вариант 14. Спроектировать робототехническую систему дистанционного контроля и управления пилотируемым космическим аппаратом. Система должна работать на участке выведения корабля на орбиту.

Вариант 15. Разработать робототехническую систему дистанционного контроля и управления пилотируемым космическим аппаратом. Система должна работать при решении задач стыковки и перехода экипажа из корабля на станцию.

Вариант 16. Спроектировать централизованную систему охранно-пожарной сигнализации. Система должна обеспечивать сбор, обработку, отображение и регистрацию тревожных сообщений. Отображение информации о состоянии всех охраняемых объектов, комплекса технических средств и шлейфов сигнализации.

Вариант 17. Спроектировать централизованную систему охранно-пожарной сигнализации. Система должна обеспечивать ручную и автоматическую постановку объектов под охрану и снятие с охраны. Ручное и автоматическое управление местными и удаленными исполнительными устройствами.

Вариант 18. Разработать робототехническую систему дистанционного контроля за городским транспортом. Необходимо контролировать местонахождение транспортных средств – на линии, в зоне технического осмотра и ремонта и на стоянке. Подвижной состав автомобилей – 300 единиц.

Вариант 19. Спроектировать робототехническую систему дистанционного контроля и управления большими потоками газа. В качестве исполнительного устройства может быть использован любой кран, имеющий двухсторонний пневмо или гидропривод с соответствующим блоком управления и датчиком угла поворота.

Вариант 20. Разработать робототехническую систему дистанционного контроля и управления атомным энергоблоком.

Вариант 21. Спроектировать робототехническую систему испытаний средств измерительной техники. Система должна производить поверку измерителей частоты (частотомеров).

Вариант 22. Разработать робототехническую систему дистанционного контроля и управления для испытания сверзвукового самолета. Испытаниям подвергается обшивка самолета при изменении внешней температуры от –80 до +120°С.

Вариант 23. Спроектировать робототехническую систему дистанционного контроля и управления при испытании на выносливость внешней подвески вертолетов. Параметры циклической нагрузки: усилие по центральному канату 0 – 5000 кгс; частота приложения нагрузки 1 Гц; количество циклов нагружения – до разрушения.

Вариант 24. Разработать робототехническую систему дистанционного контроля и управления для испытания шасси самолета. Число циклов испытания – до разрушения.

Вариант 25. Спроектировать робототехническую систему дистанционного контроля и управления резервуарным парком хранения нефти. Количество наливных ёмкостей 10.

Вариант 26. Разработать робототехническую систему для ультразвукового контроля сварных швов металлоконструкций.

Согласована на портале № 9630

Вариант 27. Спроектировать робототехническую систему автоматического управления переключением скоростей автомобиля.

Вариант 28. Спроектировать антиблокировочную систему для управления тормозами автомобиля. В качестве водителя применить интеллектуальный робот.

Вариант 29. Разработать робототехническую систему дистанционного контроля и управления средствами поиска и досмотра в здании аэровокзала.

Вариант 30. Разработать робототехническую систему дистанционого контроля и управления для защиты жилья жилого дома. Количество подъездов 5, число этажей 10.

Вариант 31. Спроектировать робототехническую систему дистанционного контроля и управления для скрытого контроля и наблюдения за покупателями в продовольственном магазине.

Вариант 32. Разработать робототехническую систему контроля для ограничения доступа на объекты. Количество контролируемых объектов 20.

Вариант 33. Спроектировать робототехническую систему дистанционного контроля и управления сборкой токарных станков.

Вариант 34. Спроектировать робототехническую систему дистанционного контроля и управления холодильными камерами. Число камер 500.

Вариант 35. Разработать систему дистанционного контроля и управления сборкой стартерных батарей.

Вариант 36. Спроектировать робототехническую систему дистанционного контроля и управления угольным комбайном.

Вариант 37. Спроектировать робототехническую систему дистанционного контроля и управления измерением момента сил на валу приводов закрылков самолета.

Вариант 38. Разработать робототехническую систему дистанционного контроля и управления заслонками сушильных печей завода по изготовлению строительных кирпичей.

Вариант 39. Разработать робототехническую систему контроля и управления температуры в реакторах химического производства.

Вариант 40. Спроектировать робототехническую систему контроля и управления работой бактерицидных ламп ультрафиолетового излучения. Количество ламп 100.

Вариант 41. Разработать робототехническую систему контроля и управления температуры и влажности в сушильных печах. Диапазон температур от 20 до 100 $^{\circ}$C. Относительная влажность до 95%. Количество печей 200.

Вариант 42. Спроектировать робототехническую систему дистанционного контроля и управления производством технического углерода.

Вариант 43. Разработать робототехническую систему дистанционного контроля и управления производством цемента.

Согласована на портале № 9630

10. Балльная раскладка по дисциплине приведена в таблице 10.1

Таблица 10.1

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
Посещение занятий	3	3	3	**9**
Тестовый контроль		15	15	**30**
Индивидуальные задания	4	4	4	**12**
Контрольные работы на практических занятиях	10	10	4	**24**
Выполнение и защита результатов лабораторных работ	9	14	10	**33**
Реферат	4	4	4	**12**
Итого максимум за период:	**30**	**50**	**40**	**120**
Нарастающим итогом	**30**	**80**	**120**	**120**

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки приведен в табл. 10.2

Таблица 10.2

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

Пересчет итоговой суммы баллов в традиционную и международную оценку приведен в таблице 10.3

Таблица 10.3

Оценка (ГОС)	**Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен**	**Оценка (ECTS)**
5 (отлично)	**100 - 120**	A (отлично)
4 (хорошо)	**93 – 99**	B (очень хорошо)
	86 – 92	C (хорошо)
	80 - 85	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно)	**73 – 79**	
	60 - 72	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно), (не зачтено)	**Ниже 60 баллов**	F (неудовлетворительно)

Согласована на портале № 9630

11. Содержание курсового проекта

Курсовой проект выполняется в третьем семестре. При выполнении курсового проекта закрепляются знания, полученные при изучении предыдущих дисциплин, приобретаются навыки проектирования сложных систем.

Процесс проектирования включает в себя три этапа:

- изучение объекта управления включая обзор по научно-технической и патентной литературе;
- разработка технического задания;
- Разработать структурную схему проектируемой робототехнической системы.

Варианты заданий на курсовое проектирование приведены в методическом пособии.

Рейтинговая раскладка курсового проекта

Контрольные этапы		Максимальный рейтинг
1-я контрольная неделя	Получение задания на курсовой проект. Составление обзора по научно-технической и патентной литературе.	23
2 – я контрольная неделя	Отчет о проделанной работе по проекту.	28
Зачетная неделя.	Защита проекта. Содержание проекта в соответствии с заданием (наличие необходимых разделов, последовательность изложения материала, наличие программного обеспечения).	63
Компонент своевременности		6
Всего		120

Балльная раскладка курсового проекта приведена в таблице 11.1

Таблица 11.1

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 окончанием семестра	Всего за семестр
Получение задания на курсовой проект/работу	**9**			**9**
Подбор и обзор литературы	**12**			**12**
Выполнение необходимых расчетов по		**24**		**24**

Согласована на портале № 9630

проекту				
Выполнение необходимых графических работ		**2**	**4**	**6**
Полное оформление работы			**33**	**33**
Компонент своевременности	2	2	2	**6**
Итого максимум за период:	**23**	**28**	**39**	**90**
Защита проекта/работы (мах)				**30**
Нарастающим итогом	**23**	**51**	**90**	**120**

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

12.1 Основная литература

1. Сулимов Ю. И. Электронные промышленные устройства : учебное пособие / Ю. И. Сулимов. — Томск : Эль Контент, 2012. — 126 с. https://fdo.tusur.ru/study/library/info.php?id=0F71FC578864841347257AD9002DC660 (практические занятия, лабораторные работы, экзамены).

12.2 Дополнительная литература

1. Юревич Е.И., Основы робототехники:- 2-е издание – СПб.: БХВ-Петербург, 2010 – 416с. **(59)**

12.3 Учебно-методические пособия и требуемое программное обеспечение

1. Галимов Р.Р., Сюсин К.Э. Исследование учебного робота с техническим зрением и компьютерной системой управления. Руководство к лабораторной работе для студентов специальности 210100.68. “Электроника и наноэлектроника”, 2011. – 25с. www.ie.tusur.ru/content.php?id=478

2. Сулимов Ю.И. Робототехника. Руководство к выполнению курсового проекта для студентов специальности 210100.68. 2011. – 48с. www.ie.tusur.ru/content.php?id=478

3.Сулимов Ю. И.Робототехника: Методические указания по выполнению контрольных и лабораторной работы для направления 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника». — Томск: Факультет дистанционного обучения, ТУСУР, 2015. — 71 с. https://ie.tusur.ru/docs/syi/epu_met_mag.rar (практические занятия, лабораторные работы, индивидуальные задания для СРС).

Согласована на портале № 9630

12.4. Программное обеспечение

1. Электронный конспект лекций
2. Тесты для самостоятельных занятий
3. Набор слайдов и презентаций для лекционных занятий.
4. Видеофильмы по изучаемой дисциплине.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Роботизированный сборочный участок с техническим зрением.
2. Роботизированный сборочный комплекс УР6/3 с техническим зрением и компьютерной системой управления.

14. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Лекционные занятия

В связи с большим количеством графического материала и рисунков по данной дисциплине лекционные занятия следует проводить с применением проектора и компьютера и обеспечивать слушателей раздаточным материалом. Конспектирование студентами лекционного материала обязательно.

Практические занятия

Практические занятия следует проводить в классе робототехники с использованием методических пособий, которые должен выдавать преподаватель на время проведения занятий.

Лабораторный практикум

Лабораторные работы проводятся по традиционной методике на мини роботе и роботизированном сборочном комплексе УР6/3 с техническим зрением и компьютерным управлением. Допуск к запуску управляющей программы студент получает после получения соответствующего инструктажа по технике безопасности и проверки программы преподавателем.

Согласована на портале № 9630

Приложение к рабочей программе

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П.Е. Троян
«_8_» _____07_____ 2016 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

РОБОТОТЕХНИКА

(наименование учебной дисциплины)

Уровень основной образовательной программы ____Магистратура_____
(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Направление (я) подготовки (специальность) 11.04.04 Электроника и наноэлектроника
(полное наименование направления подготовки (специальности))

Магистерские программы "Промышленная электроника и микропроцессорная техника","Электронные приборы и устройства сбора и отображения информации"

Форма обучения ____очная____
(очная, очно-заочная (вечерняя), заочная)

Факультет _____ЭТ (электронной техники)
(сокращенное и полное наименование факультета)

Кафедра ПрЭ (Промышленной электроники)
(сокращенное и полное наименование кафедры)

Курс 2 **Семестр** 3

Учебный план набора 2015 **года и последующих лет**

Зачет с оценкой 3 семестр **Курсовой проект 3 семестр**

Томск 2016

Согласована на портале № 9630

1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины и представляет собой материалы для ознакомления с областью науки и техники, ориентированной на создание роботов и робототехнических систем, предназначенных для автоматизации сложных технологических процессов и операций, для замены человека при выполнении тяжелых и опасных работ.

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

Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции
ОПК-3	способность демонстрировать навыки работы в коллективе, порождать новые идеи	Должен знать: принципы построения многоуровневых систем управления сложными технологическими линиями на базе современных робототехнических систем и принципы математического и имитационного моделирования автоматизированных систем управления. Должен уметь: Разрабатывать техническое задание на создание системы управления технологическими линиями, разрабатывать процедуры на языке проектирования, ставить задачу моделирования, выбирать структуру, а также алгоритмическую и программную реализацию компьютерной модели сложного технологического процесса. Должен владеть: языком проектирования и современными средствами визуализации технологических процессов
ОПК-4	способность самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в своей предметной области	
ПК-2	способность разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования и обеспечивать их программную реализацию	
ПК-6	способность анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников	
ПСК-1	способность самостоятельно разрабатывать модели исследуемых процессов, электронной компонентной базы, приборов и устройств электронной техники	

Согласована на портале № 9630

2. Реализация компетенций

2.1. Компетенция ОПК-3

ОПК-3: способность демонстрировать навыки работы в коллективе, порождать новые идеи

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий, и используемые средства оценивания представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

1. Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Знать основные понятия о правилах работы в коллективе и принципов построения многоуровневых систем управления сложными технологическими линиями большими коллективами. Использовать инновационные процессы при построении систем с использованием языков проектирования и программирования.	Уметь переводить решаемую задачу с естественного языка на язык проектирования. Уметь разрабатывать техническое задание на создание системы управления технологическими линиями, разрабатывать процедуры на языке проектирования, ставить задачу моделирования, выбирать структуру, а также алгоритмическую и программную реализацию компьютерной модели сложного технологического процесса	Владеть языком проектирования и современными средствами визуализации технологических процессов
Виды занятий	• Лекции. • Лабораторные работы. • Групповые консультации	• Лабораторные работы. • Самостоятельная работа студентов	• Лабораторные работы
Используемые средства оценивания	• Тесты. • Выполнение индивидуального задания. • Зачеты	• Оформление отчетности и защита лабораторных работ. • Оформление и защита индивидуального задания. • Конспект самостоятельной работы	• Защита лабораторных работ. • Защита индивидуального задания. • Зачеты

Согласована на портале № 9630

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладать теоретическим знанием в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладать практическими навыками, которые требуются для развития творческих решений.	Контролем за работой, проводить оценку, совершенствовать работы по методам оценки.
Хорошо (базовый уровень)	Знать примеры, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладать диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Брать ответственности за завершение задач в исследовании объекта управления.
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладать базовыми общими знаниями	Обладать основными умениями, требуемыми для выполнения сложных задач	Руководить коллективом и генерировать новые идеи

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

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	1. Знать основные понятия о сложных системах управления. 2. Сквозное проектирование. 3. Понятие проблемы и проблематики. 4. Функциональная спецификация. 5.Аппаратные и программные модули; их взаимозависимость	1. Свободно применять знания при проектировании новых объектов. 2. Умеет производить формализованное представление задач к проектированию. 3. Уверенно выбирать и использовать системы проектирования	1. Свободно владеть методами проектирования постановки задачи, ее решения методами анализа и проверки решения. 2. Способностью руководить междисциплинарной командой. 3. Свободно владеть разными инструментами компью-

Согласована на портале № 9630

			терного проектирования
Хорошо (базовый уровень)	1. Понимать связи между различными понятиями проектирования. 2. Иметь представление о сквозном проектировании и функциональной спецификации. 3. Аргументировать выбор метода решения задачи компьютерного проектирования	1. Подбирать и готовить для вычислительного эксперимента необходимую систему проектирования. 2. Использовать методы решения задач в неизвестных ситуациях; уметь корректно предъявлять и обосновывать положения предметной области знания	1. Критически осознавать полученные знания. 2. Быть компетентным в различных ситуациях (работа в команде). 3. Владеть разными способами и инструментами компьютерного проектирования.
Удовлетворительно (пороговый уровень)	1. Знать определения основных понятий. 2. Воспроизводить задачи проектирования. 3. Знать основные методы решения типовых задач проектирования и уметь их применять на практике	1. Уметь работать с патентной и научно-технической литературой. 2. Использовать системы и методы проектирования, указанные в описании лабораторных работ. 3. Уметь защищать результаты своей работы	1. Владеть терминологией предметной области знания. 2. Владеть способностью корректно представить полученные знания

2.2. Компетенция ОПК-4

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

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

Таблица 5 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

2. Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Знать способы компьютерного проектирования систем. Знать понятие системы, понятие устройства управления. Отличие устройства управления от системы	Уметь использовать российские и зарубежные микроконтроллерные комплексы. Daewoo Heavy Industries &. Уметь использовать возможности комплексов, средства от-	Владеть языками проектирования и современными средствами отображения информации, происходящих в технологических процессах

Согласована на портале № 9630

	управления. Свойства систем управления.	ладки и поддержку фирмы	
Виды занятий	• Лекции. • Лабораторные работы. • Групповые консультации	• Лабораторные работы. • Самостоятельная работа студентов	• Лабораторные работы
Используемые средства оценивания	• Тесты. • Выполнение индивидуального задания. • Зачеты	• Оформление отчетности и защита лабораторных работ. • Оформление и защита индивидуального задания. • Конспект самостоятельной работы	• Защита лабораторных работ. • Защита индивидуального задания. • Зачеты

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладать практическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области дисциплины	Обладать практическими навыками в диапазоне практических умений, требуемых для развития творческих решений	Владеть контролем за выполнением работ, проводить оценку выполненной работы с последующей корректировкой технологических процессов
Хорошо (базовый уровень)	Знать события, принципы, процессы, общие понятия в изучаемой дисциплине	Обладать диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в изучаемой дисциплине	Брать ответственность за решение задач в исследовании, приспосабливать свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладать базовыми обобщенными знаниями	Обладать основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работать при прямом контроле

Согласована на портале № 9630

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 7.

Таблица 7 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	1. Обладать способностью приобретать и использовать в своей деятельности новые знания и умения в своей предметной деятельности. 2. Знать форматы проектирования информационных, компьютерных и сетевых технологий. 3. Знать примеры, не входящие в лекции. 4. Знать задачи компьютерного проектирования информационных и управляющих систем. 5. Знать различия между виртуальным и физическим типами проектирования. 6. Знать основных ученых, сделавших значимый вклад в проектирование информационных и управляющих систем. 7. Знать суть компонентного, структурного и объектно-ориентированного программирования. 8. Знать материал из дополнительной литературы	1. Различать язык проектирования от языка программирования. 2. Уметь описать основные этапы проектирования систем. 3. Уметь решать задачи проектирования различной степени сложности. 4. Уметь характеризовать основные блоки и структуру системы программного управления. 5. Уметь характеризовать методы проектирования управляющих систем. 6. Может уметь сопоставить различные подходы к компьютерному проектированию	1. Владеть навыками компьютерного проектирования и может научить другого. 2. Может самостоятельно изучать теорию проектирования без посторонней помощи
Хорошо (базовый уровень)	Из списка знаний уровня «отлично» знать все пункты, за исключением, 5, 7, 8	Умения 2, 4, 5, 7 из списка уровня «отлично»	Владеть способностью самостоятельно проектировать и обнаруживать ошибки в проекте
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Из списка знаний уровня «отлично» знать только пункты 1–3	Умения 1, 2 из списка уровня «отлично»	Работая в команде, может освоить процедуры дерево вызова процедур, обнаружить и исправить простую ошибку

Согласована на портале № 9630

2.3. Компетенция ПК-2

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

Этапы формирования компетенции, применяемые для этого вида занятий, и используемые средства оценивания приведены в таблице 8.

Таблица 8 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

3. Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Поисковые системы и способы работы в поисковых системах по патентной и научно технической литературе. Способы разработки эффективных алгоритмов решения задач с использованием современных языков программирования. Диагностику и мониторинг работоспособность программно-аппаратных средств, обеспечение целостности резервирования информации и информационной безопасности объектов технологической инфраструктуры	Уметь работать с патентной и научно-технической литературой. Вносить необходимые изменения в заранее созданные программы, адаптировать их к различным технологическим процессам	Знаниями по объектам управления, которые используются в технологических процессах данной отрасли. Созданием и внедрением различных информационных систем, осуществлять их сопровождение в выбранном технологическом процессе, оптимизировать процессы обработки информации, обеспечивать информационную безопасность предприятия
Виды занятий	• Лекции. • Лабораторные работы. • Групповые консультации	• Лабораторные работы. • Самостоятельная работа студентов	• Лабораторные работы
Используемые средства оценивания	• Тесты. • Выполнение индивидуального задания. • Зачеты	• Оформление отчетности и защита лабораторных работ. • Оформление и защита индивидуального задания. • Конспект самостоятельной работы	• Защита лабораторных работ. • Защита индивидуального задания. Зачеты

Согласована на портале № 9630

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах проведены в таблице 9.

Таблица 9 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

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

Согласована на портале № 9630

Таблица 10 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Общие понятия о методах разработки эффективных алгоритмов решения задач. Знать комплекс подходов к компьютерному проектированию. Различать язык проектирования и программирования	Уметь различать решаемую задачу с языка проектирования от языка программирования. Уметь строить вычислительный эксперимент, применяя различные средства и системы проектирования. Применять нужные алгоритмы обработки данных эксперимента. Оценивать результаты эксперимента и принимать решения по оптимизации структуры и параметров модели	Владеть формально, ставить задачу и ее решение. Обосновывать выбор алгоритма и метода компьютерного проектирования систем и решения связанных задач
Хорошо (базовый уровень)	Основные понятия о системе проектирования. Знать комплекс подходов к компьютерному проектированию	Уметь строить вычислительный эксперимент, применяя различные средства и системы проектирования	Выбирать алгоритм и метод проектирования систем и решения связанных задач
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Основные понятия о системе проектирования	Уметь различать решаемую задачу с языка проектирования от языка программирования	Знать суть решаемой задачи

2.4. Компетенция ПК-6

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

Этапы формирования компетенции, применяемые для этого вида занятий, и используемые средства оценивания приведены в таблице 11.

Согласована на портале № 9630

Таблица 11 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

4. Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Знать понятия теории компьютерного моделирования при проектировании систем. Знать методы построения физических и математических моделей приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного назначения. Знать современные системы компьютерного моделирования	Уметь переводить решаемую задачу с естественного языка на формальный язык проектирования. Уметь строить вычислительный эксперимент, применяя различные средства и системы проектирования. Применять проверенные алгоритмы обработки данных эксперимента	Формально владеть постановкой задачи и ее решение. Обосновывать выбором алгоритмов и методов компьютерного моделирования систем
Виды занятий	• Лекции. • Лабораторные работы. • Групповые консультации	• Лабораторные работы. • Самостоятельная работа студентов	• Лабораторные работы
Используемые средства оценивания	• Тесты. • Выполнение индивидуального задания. • Зачеты	• Оформление отчетности и защита лабораторных работ. • Оформление и защита индивидуального задания. • Конспект самостоятельной работы	• Защита лабораторных работ. • Защита индивидуального задания. • Зачеты

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам приведены в таблице 12.

Согласована на портале № 9630

Таблица 12 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

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

Таблица 13 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	1. Знать основные понятия о методах поиска информации в патентных фондах России и других. 2. Анализировать различные подходы к компьютерному поиску. 3. Знать отличия между различными классами моделей и моделирования. 4. Различать суть компонентного, структурного и	Применять методы решения задач при помощи поисковых систем. 2. Уметь производить формализованное представление задач к моделированию и проектированию. 3. Свободно выбирать и использовать системы и средства компьютерного поиска	Владеть методами формализации постановки задачи и ее решения. Способностью руководить междисциплинарной командой. Свободно владеть разными поисковыми системами

Согласована на портале № 9630

	объектно-ориентированного моделирования. 5.Знать способы и результаты использования различных поисковых систем		
Хорошо (базовый уровень)	Знать основные понятия о системе проектирования, модели и моделирование. Знать способы и результаты использования различных систем компьютерного моделирования	Применять компьютерное проектирование и моделирование методы решения задач компьютерного моделирования и проектирования	Свободно владеть разными инструментами компьютерного моделирования и проектирования. Способностью руководить междисциплинарной командой
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Знать основные понятия о системе проектирования, модели и моделирование	Применять методы решения задач компьютерного моделирования и проектирования для новых объектов управления	Владеть терминологией предметной области знания

2.5. Компетенция ПСК-1

ПСК-1: способность самостоятельно разрабатывать модели исследуемых процессов, электронной компонентной базы, приборов и устройств электронной техники.

Этапы формирования компетенции, применяемые для этого вида занятий, и используемые средства оценивания приведены в таблице 14.

Таблица 14 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

5. Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Знать исходные информационные данные для разработки моделей исследуемых процессов, электронной компонентной базы, приборов и устройств электронной техники.	Моделировать структурные схемы производств, их математические модели как объектов управления, определять критерии качества функционирования и цели управления	Владеть навыками построения систем автоматического управления системами и процессами
Виды занятий	• Лекции. • Лабораторные работы.	• Лабораторные работы. • Самостоятельная ра-	• Лабораторные работы

Согласована на портале № 9630

	• Групповые консультации	бота студентов	
Используемые средства оценивания.	• Тесты. • Выполнение индивидуального задания. • Зачеты	• Оформление отчетности и защита лабораторных работ. • Оформление и защита индивидуального задания. • Конспект самостоятельной работы	• Защита лабораторных работ. • Защита индивидуального задания. • Зачеты

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 15.

Таблица 15 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Базу данных для моделирования систем и технологических объектов управления. Знать методы решения проблем, связанных с автоматизацией производства, выборе на основе анализа вариантов оптимального решения	Пользоваться базой данных при проектировании моделей систем управления, и при модификации процесса грамотно составлять техническое задание и другие нормативные документы	Владеть навыками построения систем автоматического управления системами и процессами
Хорошо (базовый уровень)	Знать методы анализа технологических процессов и оборудования для их реализации, как объектов управления	Уметь в нужное время взять управление технологическим процессом на себя	Владеть математическим аппаратом и моделирования оптимальных систем управления, отличать язык проектирования от языка программирования
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Знать технологический процесс выпуска продукции и оборудование для реализации этого процесса	Уметь анализировать ход технологического процесса и в случае нештатной ситуации докладывать на верхний уровень управления	Владеть терминологией предметной области знания. Знать показатели оценки качества продукции на этапах жизненного цикла

Согласована на портале № 9630

Таблица 16 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Знать методы решения проблем, связанных с моделированием проиводственных процессов. Знать методы контроля разрабатываемых проектов и технической документации стандартам и техническим условиям	Решать проблемы, возникающие при моделировании автоматизированных систем. Уметь контролировать разрабатываемые проекты и следить за соблюдением стандартов и технических условий	Владеть способностью участвовать в разработке вариантов решения проблем, возникающих при автоматизации производства
Хорошо (базовый уровень)	Знать нормативные документы, используемые при эксплуатации системы управления	Уметь использовать нормативные документы и ГОСТы при эксплуатации систем управления	Владеть методами поиска нужной документации для контроля проектов, используя поисковые системы
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Знать технологический процесс и способы моделирования при выпуске другой продукции	Знать показатели оценки качества продукции на этапах жизненного цикла	Владеть способами использования поисковых систем

Согласована на портале № 9630

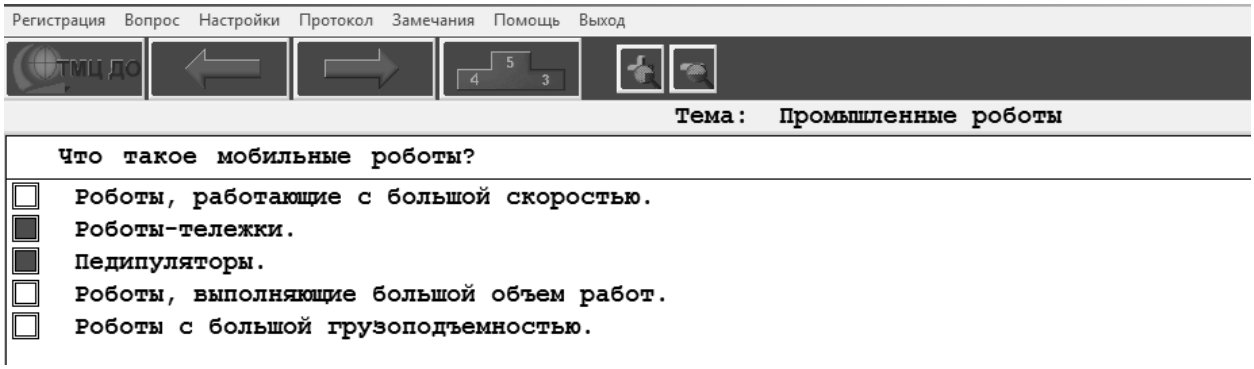
3. Контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются следующие материалы:

– контрольные задания и другие материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения изучаемой дисциплины, в составе:

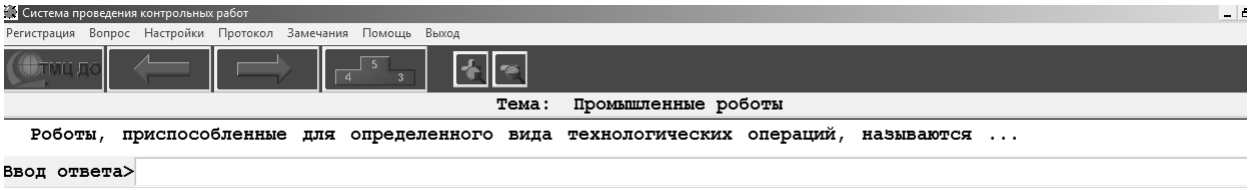
Тесты, например:

ТЕСТ № 1



Правильный вариант ответа необходимо выделить нажатием на соответствующий квадрат, а затем перейти к ответу на следующий вопрос.

ТЕСТ № 2



В тесте в строке ввод ответа необходимо закончить предложение.

Темы контрольной работы: Сервомеханизмы, датчики обратных связей. Промышленные роботы.

Темы лабораторных работ:

Лабораторная работа №1 Исследование роботизированного сборочного участка.

Лабораторная работа №2 Исследование учебного робота УР6/3 с техническим зрением и компьютерной системой управления.

Темы для самостоятельной работы: Разработка пространства состояний для конкретной рабочей среды. Изучение мини робота по методическому пособию и разработка черновика управляющей программы. Изучение учебного робота УР6/3 с техническим зрением и компьютерной системой управления по методическому пособию и разработка чер-

Согласована на портале № 9630

новика управляющей программы. Подготовка к контрольной работе №1 и Контрольной работе №2.

Экзаменационные вопросы:

Пример: Билет 1

1. Структурная схема аналоговой системы программного управления.
2. Электроприводы роботов на базе двигателей постоянного тока.
3. Назначение систем технического зрения.

Методические материалы:

Для изучения данной дисциплины в режиме обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

Основная литература

1. Сулимов Ю. И. Электронные промышленные устройства : учебное пособие / Ю. И. Сулимов. — Томск : Эль Контент, 2012. — 126 с. https://fdo.tusur.ru/study/library/info.php?id=0F71FC578864841347257AD9002DC660 (практические занятия, лабораторные работы, экзамены).

Дополнительная литература

1. Юревич Е.И., Основы робототехники:- 2-е издание – СПб.: БХВ-Петербург, 2010 – 416с. **(59)**

Учебно-методические пособия и требуемое программное обеспечение

1. Галимов Р.Р., Сюсин К.Э. Исследование учебного робота с техническим зрением и компьютерной системой управления. Руководство к лабораторной работе для студентов специальности 210100.68. “Электроника и наноэлектроника”, 2011. – 35с. www.ie.tusur.ru/content.php?id=414

2. Сулимов Ю.И. Робототехника. Руководство к выполнению курсового проекта для студентов специальности 210100.68. 2011. – 48с. www.ie.tusur.ru/content.php?id=478

3.Сулимов Ю. И.Робототехника: Методические указания по выполнению контрольных и лабораторной работы для направления 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника». — Томск: Факультет дистанционного обучения, ТУСУР, 2015. — 71 с. https://ie.tusur.ru/docs/syi/epu_met_mag.rar (практические занятия, лабораторные работы, индивидуальные задания для СРС).

Согласована на портале № 9630

Программное обеспечение

1. Электронный конспект лекций
2. Тесты для самостоятельных занятий
3. Набор слайдов и презентаций для лекционных занятий.
4. Видеофильмы по изучаемой дисциплине.

Материально-техническое обеспечение дисциплины:

1. Роботизированный сборочный участок с техническим зрением.
2. Роботизированный сборочный комплекс УР6/3 с техническим зрением и компьютерной системой управления.

Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Лекционные занятия

В связи с большим количеством графического материала и рисунков по данной дисциплине лекционные занятия следует проводить с применением проектора и компьютера и обеспечивать слушателей раздаточным материалом. Конспектирование студентами лекционного материала обязательно.

Практические занятия

Практические занятия следует проводить в классе робототехники с использованием методических пособий, которые должен выдавать преподаватель на время проведения занятий.

Лабораторный практикум

Лабораторные работы проводятся по традиционной методике на мини роботе и роботизированном сборочном комплексе УР6/3 с техническим зрением и компьютерным управлением. Допуск к запуску управляющей программы студент получает после получения соответствующего инструктажа по технике безопасности и проверки программы преподавателем.

Согласована на портале № 9630