

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

УТВЕРЖДАЮ
Директор института

« 23 »

2015 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)

Специализированное программное обеспечение робототехнических систем
(наименование дисциплины, модуля)

направление подготовки (специальность):

15.04.06 – Мехатроника и робототехника
(шифр и наименование направления бакалавриата, магистра, специальности)

Направленность программы (профиль, специализация):

15.04.06 – Мехатроника и робототехника
(наименование образовательной программы (профиль, специализация))

Квалификация

магистр
(бакалавр, магистр, специалист)

Форма обучения

очная
(очная, заочная и др.)


Институт: Информационных технологий и управляющих систем

Кафедра: Техническая кибернетика


Белгород – 2015

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 15.04.06 Мехатроника и робототехника (магистратура), приказ Минобрнауки России от 21 ноября 2014 г. № 1491
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника (магистратура).

Составитель (составители): канд. техн. наук  (Д.А. Юдин)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой
Техническая кибернетика
(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (В.Г. Рубанов)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 11 » марта 2015 г.

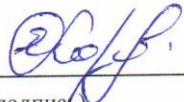
Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 13 » марта 2015 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (В.Г. Рубанов)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 14 » апреля 2015 г., протокол № 9

Председатель: канд. техн. наук, доц.  (Ю.И. Солопов)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Общепрофессиональные			
1	ОПК-3	Владение современными информационными технологиями, готовность применять современные и специализированные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и отдельных модулей, знать и соблюдать основные требования информационной безопасности	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать: современные подходы к разработке специализированного программного обеспечения робототехнических систем на базе операционных систем Windows и Linux; основные поисковые системы интернета для сбора и обработки научно-технической информации по тематике исследования</p> <p>Уметь: использовать современные информационные технологии при разработке программного обеспечения робототехнических систем</p> <p>Владеть: способностью анализировать состояние научно-технической проблемы в области разработки программного обеспечения путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников, с использованием современных информационных ресурсов, навыками применять современные информационные технологии при проектировании робототехнических систем и их модулей.</p>
Профессиональные			
2	ПК-2	Способность использовать имеющиеся программные пакеты и, при необходимости, разрабатывать новое программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать: современные подходы к разработке и отладке специализированного программного обеспечения робототехнических систем как мобильного, так и стационарного классов</p> <p>Уметь: применять современные среды разработки для создания специализированного программного обеспечения робототехнических систем как мобильного, так и стационарного классов</p> <p>Владеть: навыками разработки специализированного программного обеспечения робототехнических систем на базе операционных систем Windows и Linux; навыками программирования на языках разного уровня для управления (в том числе, интеллектуального) робототехническими системами, построенных на различных аппаратных платформах.</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем
2	Программирование систем реального времени

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Проектирование робототехнических систем
2	НИР по направлению подготовки
3	Знания, полученные по освоению дисциплины, необходимы при выполнении магистерской выпускной квалификационной работы

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет **4 зач. единицы, 144 часа.**

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 2
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	68	68
лекции	0	0
лабораторные	17	17
практические	51	51
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	76	76
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задания	-	-
Индивидуальное домашнее задание	-	-
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	76	76
Самостоятельная работа при подготовке к экзамену	-	-
Самостоятельная работа при подготовке к лабораторным занятиям	24	24
Самостоятельная работа при подготовке к практическим занятиям	52	52
Самостоятельная работа при подготовке к лекциям	-	-
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	Дифференц. зачет	Дифференц. зачет

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 1 Семестр 2

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1. Общие сведения о специализированном программном обеспечении робототехнических систем					
1	Основные программно-аппаратные платформы, применяемые при разработке робототехнических систем. Современные среды программирования микроконтроллеров, одноплатных компьютеров, программируемых логических контроллеров			4	8
2	Общие понятия о распределенных системах контроля версий и их применение для создания кроссплатформенных приложений		4	6	8
3	Подходы к разработке программного обеспечения для мобильных и стационарных робототехнических систем. Применимость Linux-подобных операционных систем и Windows			6	8
2. Среда разработки специализированного ПО робототехнических систем					
4	Среды разработки на языке Python для Windows и Rasbian		2	5	8
5	Применение библиотек открытого доступа при разработке ПО робототехнических систем на примере OpenCV		2	6	8
3. Проектирование, разработка и применение специализированного ПО					
6	Разработка специализированного ПО для работы с модулями ввода-вывода данных		2	6	8
7	Разработка специализированного ПО для работы с последовательным интерфейсом RS-485 и модулями беспроводной передачи данных		4	6	8
8	Разработка специализированного ПО для обработки и распознавания изображений бортовой системы управления мобильного робота		3	6	8

9	Обмен данными и интеграция робототехнических системам в промышленные SCADA-системы			6	12
	ВСЕГО	0	17	51-	76

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр №2				
1	1. Общие сведения о специализированном программном обеспечении робототехнических систем	Обзор современных сред программирования микроконтроллеров, одноплатных компьютеров, программируемых логических контроллеров, применяемых в робототехнических системах	4	4
2	1. Общие сведения о специализированном программном обеспечении робототехнических систем	Применение распределенной системы контроля версий Tortoise SVN на базе Mercurial и распределенного хранилища данных Dropbox	6	6
3	1. Общие сведения о специализированном программном обеспечении робототехнических систем	Подходы к разработке программного обеспечения для мобильных и стационарных робототехнических систем. Применимость Linux-подобных операционных систем и Windows	6	6
4	2. Среды разработки специализированного ПО робототехнических систем	Среды разработки на языке Python для Windows и Rasbian	5	6
5	2. Среды разработки специализированного ПО робототехнических систем	Применение библиотек открытого доступа при разработке ПО робототехнических систем на примере OpenCV	6	6
6	3. Проектирование, разработка и применение специализированного ПО	Подходы к разработке специализированного ПО для работы с модулями ввода-вывода данных	6	6
7	3. Проектирование,	Подходы к разработке	6	6

	разработка и применение специализированного ПО	специализированного ПО для работы с последовательным интерфейсом RS-485 и модулями беспроводной передачи данных		
8	3. Проектирование, разработка и применение специализированного ПО	Подходы к разработке специализированного ПО для обработки и распознавания изображений бортовой системы управления мобильного робота	6	6
	3. Проектирование, разработка и применение специализированного ПО	Основные подходы к обмену данными между робототехническими системами в промышленных SCADA-системами	6	6
ИТОГО:			51	52
ВСЕГО:			17	18

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр №2				
1	1. Общие сведения о специализированном программном обеспечении робототехнических систем	Изучение распределенных систем контроля версий и их применение для создания кроссплатформенных приложений	4	6
2	2. Среды разработки специализированного ПО робототехнических систем	Изучение кроссплатформенных среды разработки на языке Python с применением подключаемых библиотек, на примере OpenCV	4	6
3	3. Проектирование, разработка и применение специализированного ПО	Исследование и разработка специализированного ПО для работы с модулями ввода-вывода и обмена данными на базе одноплатного компьютера	6	6
4	3. Проектирование, разработка и применение специализированного ПО	Исследование и разработка специализированного ПО для обработки и распознавания изображений бортовой системы управления мобильного робота	3	6
ИТОГО:			17	24
ВСЕГО:			17	24

2. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	1. Общие сведения о специализированном программном обеспечении робототехнических систем	<p>1. Назовите основные программно-аппаратные платформы, применяемые при разработке робототехнических систем.</p> <p>2. Перечислите современные среды программирования микроконтроллеров, одноплатных компьютеров, программируемых логических контроллеров</p> <p>3. Опишите функциональные возможности и сферу применения одноплатных компьютеров Raspberry Pi и Cubieboard.</p> <p>4. Что такое распределенные системы контроля версий и для чего они предназначены?</p> <p>5. Опишите целесообразность создания кроссплатформенных приложений при разработке робототехнических систем</p> <p>6. Назовите подходы к разработке программного обеспечения для мобильных и стационарных робототехнических систем.</p> <p>7. Опишите применимость Linux-подобных операционных систем и Windows для робототехнических систем различных классов</p>
2	2. Среды разработки специализированного ПО робототехнических систем	<p>8. Какие Вы знаете среды разработки специализированного ПО робототехнических систем?</p> <p>9. Опишите функциональные возможности сред разработки на языке Python для Windows и Rasbian</p> <p>10. Опишите функциональные возможности сред разработки на языке C++ для Windows и Rasbian</p> <p>11. Как применяются библиотек открытого доступа при разработке ПО робототехнических систем на примере OpenCV?</p>
3	3. Проектирование, разработка и применение	<p>12. Опишите основные этапы проектирования, разработки и применения специализированного ПО робототехнических систем</p>

	специализированного ПО	систем 13. Что такое жизненный цикл программного обеспечения? 14. Опишите алгоритм работы с модулями ввода-вывода данных на одноплатном компьютере 15. Какие можно использовать подходы к разработке ПО обмена данными по последовательному интерфейсу RS-485 и беспроводному интерфейсу ? 16. Опишите подходы к разработке специализированного ПО для обработки и распознавания изображений бортовой системы управления мобильного робота 17. В чем заключаются подходы к интеграции робототехнических систем в промышленные SCADA-системы?
--	-------------------------------	---

5.2. Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем

Выполнение курсовых проектов и курсовых работ не предусмотрено учебным планом дисциплины.

5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий

Выполнение индивидуальных домашних заданий и расчетно-графических заданий не предусмотрено учебным планом дисциплины.

5.4. Перечень контрольных работ

Выполнение контрольных работ не предусмотрено.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

1. Кузьмин А. В., Схиртладзе А. Г. Основы программирования систем числового программного управления / ТНТ. 2015. (5 экз.)
2. Васильев А. Н.. Java. Объектно-ориентированное программирование / Питер. 2012. (5 экз.)
3. Керниган Б., Ритчи Д. Язык программирования C / Вильямс. 2013. (5 экз.)
4. Сузи Р. А. Язык программирования Python / Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ). 2016 [электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/22450>.
5. Технологии командной разработки программного обеспечения информационных систем / Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ). 2016 [электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/39569>.
6. Тим М. Программирование искусственного интеллекта в приложениях / ДМК Пресс. 2011 [электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/7857>
7. Алексеев А. А. Основы параллельного программирования с использованием Visual Studio 2010 / Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ). 2013 [электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/16714>.
8. Агапов В. П. Основы программирования на языке C# / Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ. 2012 [электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/16366>.
9. Магергут В.З. Роботы с компьютерным управлением: учебное пособие/ В.З. Магергут, В.Г. Рубанов, Д.А. Юдин и др. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2010. – 154 с.
10. Павловская, Т. А. C/C++. Программирование на языке высокого уровня : учебник / Т. А. Павловская. - СПб. : Лидер, 2010. - 460 с.
11. Керниган, Б. Язык программирования C / Б. Керниган, Д. Ритчи ; пер. с англ. В. П. Бродовой. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Издат. дом Вильямс, 2013. - 304 с.
12. Сергеев, А. П. Программирование в Microsoft Visual C++ 2005 / А. П. Сергеев, А. Н. Терен. - М. : Вильямс, 2006. - 339 с.
13. Страуструп, Б. Язык программирования C++ / Б. Страуструп ; пер. с англ.: С. Анисимов, М. Кононов ; ред.: Ф. Андреев, А. Ушаков. - Спец. изд. - М. : БИНОМ, 2005. - 1098 с.

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Предко М. Устройства управления роботами: схемотехника и программирование / ДМК. 2004. (2 экз).
2. Акчурин Э. А. Человеко-машинное взаимодействие / СОЛОН-ПРЕСС. 2009[электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/8711>.
3. Аблязов Р. З. Программирование на ассемблере на платформе x86-64 / ДМК Пресс. 2011 [электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/8005>.
4. Руднев А.А. Методы обработки видеоинформации в системах технического зрения промышленных роботов с применением Matlab [электронный ресурс]/ А.А. Руднев, Д.А. Юдин – Белгород: Изд-во БГТУ, 2012. – 26 с.
5. Юревич Е. И. Основы робототехники / Е. И. Юревич. - 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 416 с.
6. Зенкевич, С.Л. Основы управления манипуляционными роботами: учебник для вузов / С.Л. Зенкевич, А. С. Ющенко. – 2-е изд., исправ. и доп. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004. – 480 с.
7. Гарибов, А. И. Объектно-ориентированное программирование [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов бакалавриата 230100 - Информатика и вычисл. техника, 231000 - Програм. инженерия и специальности 090303 - Информац. безопасность автоматизир. систем / А. И. Гарибов; Т. В. Бондаренко; Е. А. Федотов ; БГТУ им. В. Г. Шухова. - Электрон. текстовые дан. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2014.
8. Программирование и алгоритмизация [Электронный ресурс] : метод. указания к выполнению лаб. работ для студентов, обучающихся по направлениям 15.03.04 - Автоматизация технол. процессов и пр-в, 15.03.06 - Мехатроника и робототехника, 27.03.04 - Упр. в техн. системах. Ч. 1 и 2 / БГТУ им. В. Г. Шухова, каф. техн. кибернетики ; сост.: А. В. Крюков. - Электрон. текстовые дан. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2014.

6.3. Перечень интернет ресурсов

1. <http://www.scirp.org/Index.aspx> – 200 наиболее он-лайн известных научно-технологических журналов по различным отраслям знаний в открытом доступе.
2. <http://academic.research.microsoft.com/> – поисковик по научным публикациям в «глубоком вебе» с набором дополнительных сервисов от Microsoft, где можно найти около 40 млн. публикаций по всем основным направлениям науки, исследований и инженерно-технологических разработок.

3. <http://scientbook.com/index.php> – российская научно-информационная сеть, включающая платформу для публикаций по всем отраслям науки, а также площадку для научного общения в самом широком смысле слова.

4. <http://www.globalspec.com/> – первый и единственный в мире инженерный поисковик. Ищет в вебе и в «глубоком вебе» данные по продуктам, изделиям, техническим решениям, деталям, расчетам и даже названиям компаний.

5. <http://www.thefreelibrary.com/> – самая большая общедоступная база книг и статей по всем направлениям науки, техники и бизнеса с 1995 года до сегодняшнего дня.

6. <http://worldwidescience.org> – второе рождение самого популярного мультипортала по «Глубокому научно-техническому вебу». Теперь поиск по всем ведущим мировым научно-техническим базам ведется на основе федеративного поиска от компании DeepWeb. Кроме того, поиск по всем базам сразу же переводится на 10 основных языков интернета, включая русский.

7. <http://www.techcast.org/default.aspx> – популярная платформа для прогнозирования и отслеживания тенденций в различных отраслях техники и технологий.

8. <http://www.scirus.com/> – наиболее полный инструмент для поиска научных исследований в интернете. Ищет не только по сайтам, но и по хранилищам данных, по серверам, по архивам научных журналов, университетов и т.п.

9. <http://scholar.google.com/> – научный Google, со всеми его гигантскими достоинствами и определенными маркетинговыми особенностями.

10. <http://www.sciencedirect.com/> – поисковик по научной и технологической информации.

11. <http://elibrary.ru> – электронная научная библиотека российских и зарубежных журналов по всем отраслям науки и техники.

12. <http://www.scitopia.org/scitopia/> – охватывает свыше 3,5 млн. интегрированных научно-технических документов, а также правительственных данных и патентов.

13. <http://isihighlycited.com/> – поисковик знаменитого Thomson Reuters. Позволяет найти конкретных исследователей и разработчиков по отраслям науки, темам, учреждениям и странам.

14. <http://www.techxtra.ac.uk/> – едва ли не лучшая в мире библиотека статей, сайтов, книг по всем основным отраслям науки и техники, включает самые последние исследования и диссертации.

15. <http://www.scinet.cc/> – удобный поисковик по основным направлениям науки и технологий.

16. <https://sci-hub.io/> – поисковик научных публикаций

17. <http://www.twirpx.com/> – библиотека учебной и научной литературы

19. <http://habrahabr.ru/> - ресурс, содержащий большое количество примеров разработки программ для решения практических задач.

20. <http://ntb.bstu.ru/> - сайт научно-технической библиотеки БГТУ им. В.Г. Шухова

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ


Проведение лекций и лабораторных работ по дисциплине «Специализированное программное обеспечение робототехнических систем» осуществляется в специализированной лаборатории УК4 №232 «Лаборатория робототехнических комплексов», при этом в учебном процессе используется следующее обеспечение:

- проектор с переносным экраном;
- система автоматизированного проектирования (CAD) Autodesk Inventor;
- системы инженерного анализа (CAE) корпорации MSC Software;
- наборы датчиков и серводвигателей,
- управляющие контроллеры (Arduino, МИЛАНДР) и одноплатные компьютеры (Raspberry PI, Cubieboard);
- система технического зрения Cognex DVT 545;
- манипуляторы ТН-350, лабораторные 5-степенные роботы НПИ Уралучтех;
- конвейер SCC-900;
- среда математического моделирования и вычислений MathWorks Individual Licenses (per License): MATLAB 2016b, Simulink, Neural Networks Toolbox, Fuzzy Logic Toolbox, Control System Toolbox (10 лиц. №1145851 бессрочная);
- среда математического моделирования и вычислений Matlab 2014b, Simulink, Neural Networks Toolbox, Statistics and Machine Learning Toolbox (10 лиц. №362444, бессрочная);
- 7 персональных компьютеров с доступом в сеть Интернет.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений
Рабочая программа без изменений утверждена на 2016/2017 учебный год.
Протокол № 10 заседания кафедры от «16» 05 2016г.

Заведующий кафедрой _____  _____ Рубанов В.Г.
подпись, ФИО

Директор института _____  _____ Белоусов А.В.
подпись, ФИО

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2017/2018 учебный год.
Протокол № 11 заседания кафедры от «15» 05 2017г.

Заведующий кафедрой _____



подпись, ФИО

Рубанов В.Г.

Директор института _____



подпись, ФИО

Белоусов А.В.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений
Рабочая программа без изменений утверждена на 2018/2019 учебный год.
Протокол № 13 заседания кафедры от «01» 06 2018г.

Заведующий кафедрой  Рубанов В.Г.
подпись, ФИО

Директор института  Белоусов А.В.
подпись, ФИО