

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
Рубанов В.Г.
« 25 » февраль 2015 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)

ПРОГРАММИРОВАНИЕ СИСТЕМ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ
направление подготовки (специальность):

27.04.04 Управление в технических системах

Направленность программы (профиль, специализация):

27.04.04 Управление в технических системах

Квалификация

магистр

Форма обучения

очная

Институт: Информационных технологий и управляющих систем

Кафедра: Техническая кибернетика


Белгород – 2015

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 27.04.04 – Управление в технических системах (бакалавриат), приказ Минобрнауки России от 30 октября 2014 г. №1414,
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах (бакалавриат).

Составитель (составители): _____  (Порхало В.А.)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой
«Техническая кибернетика»

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф. _____  (Рубанов В.Г.)

« 25 » февраля 2015 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 13 » марта 2015 г., протокол № 18

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф. _____  (Рубанов В.Г.)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 14 » апреля 2015 г., протокол № 9

Председатель доц. _____  (Солопов Ю.И.)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Профессиональные			
1	ПК-3	Способность применять современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать: специфику операционных систем реального времени (СРВ), общую тенденцию и проблемы развития систем реального времени; современные подходы к разработке и отладке специализированного программного обеспечения реального времени, основы проектирования систем управления технологическим оборудованием на микропроцессорной элементной базе.</p> <p>Уметь: применять методы разработки программного обеспечения к построению систем реального времени; применять современные среды разработки для создания специализированного программного обеспечения реального времени; выбирать эффективные программно-аппаратные средства.</p> <p>Владеть: навыками программирования для операционных систем реального времени; навыками программирования на языках высокого и низкого уровня для управления (в том числе, интеллектуального) техническими 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	Метод пространства состояния в теории управления
2	Нечеткие системы автоматического управления
3	Теория матриц

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единиц, 144 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 1
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	51	51

лекции	17	17
лабораторные	34	34
практические		
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	93	93
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задания		
Индивидуальное домашнее задание		
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	93	93
Самостоятельная работа при подготовке к экзамену	36	36
Самостоятельная работа при подготовке к практическим занятиям		
Самостоятельная работа при подготовке к лабораторным занятиям	57	57
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	экзамен	экзамен

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем Курс 1 Семестр 1

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1. Аппаратно-программные средства и комплексы реального времени					
	Определение технических систем реального времени. Требования, предъявляемые к системам реального времени. Основные области применения технических систем реального времени. Аппаратурная среда технических систем реального времени.	4		8	23
2. Операционные технические системы реального времени					
	Архитектура систем реального времени. Механизмы синхронизации и взаимодействия процессов. Семафоры. Механизмы защиты ресурсов.	4		9	24
3. Особенности программирования технических систем реального времени					
	Методы программирования в реальном времени. Языки программирования реального времени.	4		8	23
4. Основы программирования СРВ на языке Java					
	Объектно-ориентированное программирование. Наследование. Инкапсуляция. Полиморфизм. JDK ,JRE . Примитивные типы данных. Приведение типов Абстрактные типы данных. Интерфейс	5		9	23
	ВСЕГО	17		34	93

4.3 Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр №1				
1	Аппаратно-программные средства и комплексы реального времени	Разработка систем реального времени на базе современных ПЛК	8	12
2	Особенности программирования систем реального времени	Разработка программы обработки данных и реализации адаптивных алгоритмов в среде Step7 для контроллера S7-200.	9	15
3	Особенности программирования систем реального времени	Человеко-машинный интерфейс и системная интеграция. Программирование систем реального времени	9	15
4	Основы программирования СРВ на языке Java	Управление процессами в системах реального времени, взаимодействие процессов	9	15
ИТОГО:			34	57

5

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.	Аппаратно-программные средства и комплексы реального времени	<ol style="list-style-type: none"> 1. Определение систем реального времени. 2. Требования, предъявляемые к системам реального времени. 3. Основные области применения систем реального времени. 4. Аппаратурная среда систем реального времени. 5. Архитектура систем реального времени. 6. Механизмы синхронизации и взаимодействия процессов.
2.	Операционные системы реального времени	<ol style="list-style-type: none"> 7. Семафоры. Механизмы защиты ресурсов. 8. Функциональная структура СРВ. 9. Классы СРВ. 10. Методы программирования в реальном времени. 11. Языки программирования реального времени.
3.	Особенности программирования систем реального времени	<ol style="list-style-type: none"> 12. Основные направления исследований в области СРВ. 13. Состав и структура программного обеспечения. 14. Общее программное обеспечение и прикладное. 15. Системы и языки программирования промышленных микропроцессорных контроллеров. 16. Первичная обработка информации, введенной в микропроцессорные средства контроля и управления. 17. Для чего в цифровом канале измерения используют

		<p>протокол связи.</p> <p>18. SCADA-системы. Назначение, структура и основные функции.</p> <p>19. Связь с реальными каналами ввода - вывода информации</p> <p>20. Структуры для связи верхнего и среднего уровня автоматизации.</p> <p>21. Примеры реализации АРМ оператора с применением стандартным высокоуровневым языкам программирования.</p> <p>22. Современные средства построения интерфейса пользователя.</p> <p>23. Требования к созданию АРМ оператора.</p> <p>24. Примеры SCADA-систем, предложенных на рынке с их описанием.</p> <p>25. Автономность и защищенность SCADA-систем.</p> <p>26. Информационная безопасность при создании АРМ оператора и ЛПИ.</p> <p>27. Создание эффективных интегрированных систем автоматизации с возможностью масштабирования. АСДУ.</p> <p>28. Иерархия оперативно-диспетчерского управления. Принципы построения АСДУ.</p> <p>29. Какие проектные требования предъявляются к SCADA-системе.</p> <p>30. Какие структурные элементы экранной формы управления АС проектируются.</p>
4.	Основы программирования СРВ на языке Java	<p>31. Объектно-ориентированное программирование.</p> <p>32. Наследование. Инкапсуляция. Полиморфизм.</p> <p>33. JDK ,JRE .</p> <p>34. Примитивные типы данных. Приведение типов.</p> <p>35. Абстрактные типы данных. Интерфейс.</p> <p>36. Исключения.</p> <p>37. Раскрутка стека вызовов.</p> <p>38. Throw, множественный catch.</p>

**5.2. Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем
(Не предусмотрены)**

**5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий
(Не предусмотрены)**

**5.4. Перечень контрольных работ
(Не предусмотрены)**

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

1) Олссон Г., Пиани Д. Цифровые системы автоматизации и управления. – СПб:

- Невский Диалект, 2001. – 557 с.
- 2) Бесекерский, В.А., Системы автоматического управления с микроЭВМ / В.А. Бесекерский, В.В. Изранцев. – М.: Наука, 1987. – 320 с.
 - 3) Гома Х. UML. Проектирование систем реального времени, параллельных и распределенных приложений: Пер. с англ. – М.: ДМК Пресс, 2002. – 704 с.
 - 4) Коваленко В. Современные индустриальные системы //Открытые системы. 1997. №5. С. 29-34.

4.2. Перечень дополнительной литературы

- 5) Бесекерский, В.А. Цифровые автоматические системы / В.А. Бесекерский. – М.: издательство "Наука", Главная редакция физико-математической литературы, 197. – 576 с.
- 6) Бенькович, Е.С. Практическое моделирование динамических систем / Е.С. Бенькович, Ю.Б. Колесов, Ю.Б. Сениченков.- СПб.: БХВ-Петербург, 2002. – 444 с.
- 7) Кузовкин А.В. Управление данными [Текст]: учебник: доп. УМО вузов по универс. образ. / А.В. Кузовкин, А.А. Цыганов – М.: Академия, 2010. -256 с.
- 8) Таненбаум Э. Современные операционные системы [Текст] / Э. Таненбаум – 3-е изд. – Спб Питер, 2011. – 1120 с.
- 9) Операционные системы [Текст]: учебное пособие / Воронежск. Ин-т МВД РФ. – Воронеж: ВИ МВД России, 2010. – 158 с.

6.3. Перечень интернет ресурсов

<http://www.elibrary.ru>- Научная электронная библиотека

<http://www.gpntb.ru/>- Государственная публичная научно-техническая библиотека России

<http://elibrary.bmstu.ru> – Библиотека МГТУ им. Н.Баумана

<http://www.viniti.ru> – Всероссийский институт научной информации по техническим наукам(ВИНИТИ)

<http://www.unilib.neva.ru/rus/>- Фундаментальная библиотека Санкт-Петербургского государственного политехнического университета

<http://elibrary.eltech.ru> – Библиотека Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета

<http://www.ntb.bstu.ru> и [переход к системе NormaCS](#) - Электронно-библиотечная система БГТУ им В.Г.Шухова

7.МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ


Преподавание дисциплины «Программирование систем реального времени» осуществляется в компьютерном классе при активном использовании ИКТ, используя в учебном процессе для улучшения наглядности и доступности следующее обеспечение:

- интерактивную доску с соответствующим программным обеспечением;
- мультимедиа и анимационный материал поясняющее работу элементов и устройств;
- презентационное программное обеспечение для демонстрации презентаций по разнообразным темам;
- система автоматизированного проектирования (CAD) Autodesk Inventor Professional 2014;
- системы инженерного анализа (CAE) корпорации MSC Software;
- среда математического моделирования Matlab R2014b/Simulink;
- SCADA-системы MaterSCADA, CoDeSys, Trace Mode.

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 _____ 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 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

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение №1. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины (включая перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине).

Данный курс состоит из лекций, лабораторных работ и практических занятий. Основой является модульный метод обучения, сущность которого состоит в том, что содержание обучения структурируется в автономные организационно-методические блоки – модули, содержание и объём которых могут варьировать в зависимости от дидактических целей. Сами модули формируются в виде разделов, объединяемых по тематическому признаку.

Информационные технологии предполагают использование электронных материалов, системных и программных средств. Применение персональных компьютеров при изучении дисциплины активизирует познавательную деятельность студентов в области современных информационных технологий.

Самостоятельная работа студентов предполагает активное, последовательное и подробное освоение ими соответствующих учебных материалов дисциплины по всем ее структурным разделам с использованием рекомендуемой основной и дополнительной литературы и интернет источников. При рассмотрении всех разделов дисциплины рекомендуется постоянная работа с Интернет-ресурсами, с вебинарами проводимыми на русском и английском языках. Итоговый контроль осуществляется в форме экзамена после изучения всех частей курса.