

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Набережночелнинский институт (филиал)
Отделение информационных технологий и энергетических систем



Утверждаю

Первый заместитель директора
НЧИ КФУ Симонова Л. А.



20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Системы управления реального времени

Направление подготовки: 27.04.04 - Управление в технических системах

Профиль подготовки: Интеллектуальное управление и обработка информации

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2018

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
 - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
 - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
- 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и) Каримов В.С.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-13	способностью разрабатывать и применять современные технологии создания программных комплексов
ПК-3	способностью применять современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления
ПК-6	способностью применять современный инструментарий проектирования программно-аппаратных средств для решения задач автоматизации и управления

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- теоретические основы построения СРВ;
- основные понятия и определения, области применения и структуры систем, требования к СРВ;
- способы организации планирования в многозадачных СРВ; способы синхронизации процессов;
- структуру каналов ввода/вывода, способы преобразования информации для использования в СРВ.

Должен уметь:

- формализовывать задачи управления объектами и разрабатывать алгоритмы;
- 'читать' исполнительные схемы измерения и управления СРВ;
- оценивать точность измерительных и управляющих каналов СРВ

Должен владеть:

- навыками работы с языками программирования;
- навыками управления типовыми исполнительными устройствами;
- навыками построения систем и выбора оптимальных структур для решения задач автоматизации;
- навыками работы с локальными средствами систем управления.

Должен демонстрировать способность и готовность:

- применять полученные знания на практике.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.5 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 27.04.04 "Управление в технических системах (Интеллектуальное управление и обработка информации)" и относится к дисциплинам по выбору.

Осваивается на 2 курсе в 4 семестре.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы) на 180 часа(ов).

Контактная работа - 42 часа(ов), в том числе лекции - 6 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 36 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 102 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 4 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Операционные системы общего назначения	4	1	0	7	20
2.	Тема 2. Операционные системы реального времени	4	2	0	7	20
3.	Тема 3. Управление локальными ресурсами в ОС РВ	4	1	0	7	20
4.	Тема 4. Операционная система реального времени QNX	4	1	0	7	20
5.	Тема 5. Организация устройств ввода/вывода СРВ	4	1	0	8	22
	Итого		6	0	36	102

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Операционные системы общего назначения

Определение операционной системы (ОС). Операционная система как расширенная машина и как система управления ресурсами. Эволюция операционных систем.

Классификация операционных систем.

Особенности алгоритмов управления ресурсами: поддержка многозадачности, поддержка многопользовательского режима, вытесняющая и невытесняющая многозадачности, поддержка многопроцессорной обработки - мультипроцессирования.

Особенности аппаратных платформ. Мобильные операционные системы.

Особенности областей использования. Системы пакетной обработки информации. Системы разделения времени. Системы реального времени.

Особенности методов построения операционных систем. Операционные системы с монолитным ядром и микроядерный подход к построению системы.

Тема 2. Операционные системы реального времени

Понятие операционной системы реального времени (ОС РВ). Принципиальные отличия ОС РВ от ОС общего назначения. Системы жесткого и мягкого реального времени. Свойства и параметры ОС РВ: системы исполнения и системы разработки; время реакции системы; время переключения контекста; размер системы; возможность исполнения системы из ПЗУ.

Механизмы реального времени.

Система приоритетов и алгоритмы диспетчеризации. Механизмы межзадачного взаимодействия. Средства работы с таймерами.

Классы ОС РВ.

Исполнительные системы реального времени. Ядра реального времени. UNIX'ы реального времени. Windows NT реального времени.

Тема 3. Управление локальными ресурсами в ОС РВ

Управление процессами.

Алгоритмы планирования процессов: алгоритмы, основанные на квантовании; алгоритмы, основанные на приоритетах. Вытесняющие и невытесняющие алгоритмы планирования. Средства синхронизации и взаимодействия процессов. Критические секции. Блокирующие переменные, семафоры. Тупики. Нити.

Управление памятью в ОС РВ.

Типы адресов. Методы распределения памяти без использования дискового пространства: фиксированными разделами; динамическими разделами; перемещающимися разделами. Методы распределения памяти с использованием дискового пространства: страничное распределение; сегментное распределение; странично-сегментное распределение. Свопинг. Принцип кэширования данных.

Управление вводом выводом.

Физическая организация устройств ввода-вывода. Организация программного обеспечения ввода-вывода.

Обработка прерываний. Драйверы устройств. Независимый от устройств слой ОС. Пользовательский слой ПО.

Тема 4. Операционная система реального времени QNX

Место ОС РВ QNX в ряду систем реального времени. Архитектура ядра ОС РВ QNX. Системные процессы и процессы пользователя. Драйверы устройств.

Связь между процессами в ОС РВ QNX. Операционная система с передачей сообщений. ОС РВ QNX как сеть. Микроядро ОС РВ QNX. Синхронное и асинхронное взаимодействие. Связь между процессами посредством сообщений, Проху, сигналов. Синхронизация процессов. Функции Send(), Receive(), Reply(). Связь между процессами в сети. Виртуальные процессы.

Планирование процессов.

Приоритеты процессов. Методы планирования: планирование по методу простой очереди; круговой метод планирования; адаптивное планирование. Приоритет, управляемый клиентом. Задержка прерывания, Задержка планирования. Вложенные прерывания.

Тема 5. Организация устройств ввода/вывода СРВ

Принципы построения и технические средства ввода-вывода дискретных сигналов.

Аналоговые, дискретные и цифровые сигналы. Виды дискретных и цифровых сигналов. Принципы построения и основные схемы ввода/вывода однобитовых и многобитовых дискретных сигналов.

Принципы построения и технические средства ввода-вывода аналоговых сигналов.

Характеристики и особенности аналоговых сигналов. Дискретизация и квантование аналоговых сигналов. Погрешности, возникающие при дискретизации и квантовании. Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП): назначение, классификация, характеристики и принципы построения. Аналого-цифровые преобразователи (АЦП): назначение, классификация, характеристики и принципы построения.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
Семестр 4			
	Текущий контроль		
1	Устный опрос	ПК-3 , ПК-6 , ПК-13	1. Операционные системы общего назначения 2. Операционные системы реального времени 3. Управление локальными ресурсами в ОС РВ 4. Операционная система реального времени QNX 5. Организация устройств ввода/вывода СРВ
2	Лабораторные работы	ПК-3 , ПК-6 , ПК-13	1. Операционные системы общего назначения 2. Операционные системы реального времени 3. Управление локальными ресурсами в ОС РВ 4. Операционная система реального времени QNX 5. Организация устройств ввода/вывода СРВ

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
3	Контрольная работа	ПК-3, ПК-6, ПК-13	1. Операционные системы общего назначения 2. Операционные системы реального времени 3. Управление локальными ресурсами в ОС РВ 4. Операционная система реального времени QNX 5. Организация устройств ввода/вывода СРВ
	Экзамен	ПК-13, ПК-3, ПК-6	

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Семестр 4					
Текущий контроль					
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	1
Лабораторные работы	Оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы в основном соответствует её целям.	Оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям.	2
Контрольная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	3

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Экзамен	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебного-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Семестр 4

Текущий контроль

1. Устный опрос

Темы 1, 2, 3, 4, 5

Примерные темы для устного опроса:

1. Определение операционной системы. Эволюция ОС.
2. Классификация ОС. Основные отличия ОС РВ от ОС общего назначения.
3. Системы жесткого и мягкого РВ.
4. Свойства и параметры СРВ
5. Классы СРВ.
6. Windows NT как ОС РВ.
7. Управление локальными ресурсами. Управление процессами.
8. Контекст и дескриптор процесса.
9. Алгоритмы планирования процессов. Вытесняющие и невытесняющие алгоритмы планирования.
10. Алгоритмы планирования процессов. Абсолютные и относительные приоритеты.
11. Средства синхронизации и взаимодействия процессов. Критические секции.
12. Средства синхронизации и взаимодействия процессов. Тупики.
13. Управление памятью в ОС РВ. Методы распределения памяти без использования дискового пространства.
14. Управление памятью в ОС РВ. Методы распределения памяти с использованием дискового пространства.
15. Управление памятью в ОС РВ. Свопинг.
16. Принцип кэширования данных.

2. Лабораторные работы

Темы 1, 2, 3, 4, 5

1. Разработать программу циклического генерирования заданного интервала
2. Разработать программу измерения произвольного временного интервала.
3. Исследование реактивности системы.
4. Разработать программу обработки входного аналогового сигнала.

5. Разработать программу учета времени пробега оборудования
6. Разработать часы реального времени с индикацией на лицевой панели прибора
7. Исследование реакции системы на событие
8. Обработка системой 2-х и более событий
9. Исследование работы диспетчера задач
10. Разработка программного прерывания системы

3. Контрольная работа

Темы 1, 2, 3, 4, 5

1. Преобразование информации в устройствах ввода/вывода. ЦАП и АЦП. Назначение и основные показатели преобразователей.
2. ЦАП. Классификация
3. Параллельные ЦАП на базе резистивной матрицы.
4. Параллельные ЦАП на базе устройств выборки и хранения.
5. АЦП. Классификация
6. Последовательные АЦП развертывающего уравнивания (последовательного счета).
7. Последовательные АЦП следящего типа.
8. Последовательные АЦП поразрядного уравнивания.
9. Интегрирующие АЦП (АЦП с промежуточным преобразованием).
10. Параллельные АЦП.

Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. Определение операционной системы. Эволюция ОС.
2. Классификация ОС. Основные отличия ОС РВ от ОС общего назначения. Системы жесткого и мягкого РВ.
3. Свойства и параметры СРВ
4. Классы СРВ.
5. Windows NT как ОС РВ.
6. Управление локальными ресурсами. Управление процессами.
7. Алгоритмы планирования процессов. Вытесняющие и невытесняющие алгоритмы планирования.
8. ОС РВ QNX. Особенности построения системы.
9. ОС РВ QNX. Микроядро. Связь между процессами.
10. ОС РВ QNX. Методы планирования процессов. Приоритет, управляемый клиент-том.
11. Управление памятью в ОС РВ. Методы распределения памяти без использования дискового пространства.
12. Управление памятью в ОС РВ. Методы распределения памяти с использованием дискового пространства.
13. Средства синхронизации и взаимодействия процессов. Критические секции.
14. Средства синхронизации и взаимодействия процессов. Тупики.
15. Управление памятью в ОС РВ. Свопинг. Принцип кэширования данных.
16. ОС РВ QNX. Архитектура и функции ядра. Виды IPC. Связь между процессами посредством сообщений.
17. Устройства ввода/вывода в СРВ. Классификация и способы передачи электрических сигналов. Цифровые сигналы.
18. Устройства ввода/вывода в СРВ. Логические элементы ввода/вывода.
19. Преобразование информации в устройствах ввода/вывода. ЦАП и АЦП. Назначение и основные показатели преобразователей.
20. ЦАП. Классификация. Параллельные ЦАП на базе резистивной матрицы.
21. ЦАП. Классификация. Параллельные ЦАП на базе устройств выборки и хранения.
22. АЦП. Классификация. Последовательные АЦП развертывающего уравнивания (последовательного счета).
23. АЦП. Классификация. Последовательные АЦП следящего типа.
24. АЦП. Классификация. Последовательные АЦП поразрядного уравнивания.
25. АЦП. Классификация. Интегрирующие АЦП (АЦП с промежуточным преобразованием).
26. Параллельные АЦП.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Семестр 4			
Текущий контроль			
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	1	10
Лабораторные работы	В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.	2	20
Контрольная работа	Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	3	20
Экзамен	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Real Time Consulting - <http://www.realttime-consult.com>

Real-Time Encyclopaedia - <https://www.realttime-info.de>

Операционные системы реального времени - www.rtsoft.ru

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Во время лекционных занятий студенту рекомендуется вести краткий конспект, фиксируя основные теоретические положения изучаемых разделов дисциплины. В качестве источников получения теоретических и справочных сведений лекции можно рассматривать как первичный, однако не единственный источник. Помимо лекций студент должен активно и самостоятельно работать с литературными источниками, источниками в сети Интернет.
лабораторные работы	Рекомендуемая схема выполнения заданий к лабораторной работе по данной дисциплине включает следующие этапы: 1. Ознакомление с заданием. 2. Изучение необходимого теоретического материала. 3. Изучение примеров выполнения задания. 4. Разработка алгоритма решения поставленной задачи. 5. Выполнение задания в соответствии с разработанным алгоритмом (реализация решения). Защита лабораторной работы заключается в проверке преподавателем задания согласно определенному варианту. В ходе защиты преподаватель задает студенту вопросы, касающиеся технологии выполнения задания, а также соответствующего лекционного материала. Неспособность студента грамотно ответить на поставленные вопросы является поводом для преподавателя усомниться в авторстве работы.
самостоятельная работа	Самостоятельная работа по дисциплине заключается в следующем: доработка лабораторных работ, изучение теоретического материала на основе изучения конспектов лекций и рекомендованных учебников и учебных пособий, подготовка экзамену. При работе с литературой следует в первую очередь обращаться к основной литературе по дисциплине, причем работа с литературными источниками и источниками сети Интернет должна проводиться систематически, в процессе этой работы студент должен стараться получить полное представление об интересующих его вопросах, особенно, если возникли трудности в понимании какой-то темы.
устный опрос	После изучения некоторых разделов дисциплины проводится устный опрос. Для подготовки к опросу студентам рекомендуется изучить соответствующий лекционный материал, в случае необходимости обращаясь к рекомендованной по дисциплине литературе; выполнить все лабораторные работы по каждой теме. Примерные вопросы по каждой теме приведены в разделе 6.3 настоящей программы.
контрольная работа	После изучения некоторых разделов дисциплины проводится контрольная работа. Для подготовки к ней студентам рекомендуется изучить соответствующий лекционный материал, в случае необходимости обращаясь к рекомендованной по дисциплине литературе; выполнить все лабораторные работы по каждой теме. Примерные контрольные задания по каждой теме приведены в разделе 6.3 настоящей программы.
экзамен	При подготовке к экзамену необходимо опираться прежде всего на лекции и результаты, полученные в ходе выполнения лабораторных работ. В случае возникновения трудностей в понимании какой-либо темы следует обратиться к литературе по тематике дисциплины, рекомендованной преподавателем. В каждом билете на экзамене содержится два вопроса. Если баллы за работу в семестре низкие (менее 30 баллов), на экзамене может быть предложено практическое задание, соответствующее тематике лабораторных работ. Для успешного ответа на экзамене студент должен: - корректно и в достаточном объеме осветить данные теоретические вопросы - продемонстрировать знания как лекционного материала, так и материала из литературных источников; - корректно ответить на вопросы, задаваемые в ходе устного опроса по тематике полученных вопросов; - предоставить корректно выполненную работу, результаты выполнения которой соответствуют практическому заданию; - ответить на вопросы преподавателя, касающиеся непосредственно технологии выполнения задания; - свободно ориентироваться в терминологии тех тем (разделов) дисциплины, к которым принадлежат полученные теоретические вопросы и практическое задание.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Компьютерный класс.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 27.04.04 "Управление в технических системах" и магистерской программе "Интеллектуальное управление и обработка информации".

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.5 Системы управления реального времени

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 27.04.04 - Управление в технических системах
Профиль подготовки: Интеллектуальное управление и обработка информации
Квалификация выпускника: магистр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2018

Основная литература:

1. Кобылянский В.Г., Системы реального времени [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Кобылянский В.Г. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2015. - 88 с. - ISBN 978-5-7782-2613-5 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778226135.html>
2. Гаврилов А.Н., Теория автоматического управления технологическими объектами (линейные системы) [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.Н. Гаврилов, Ю.П. Барметов, А.А. Хвостов - Воронеж : ВГУИТ, 2016. - 243 с. - ISBN 978-5-00032-176-8 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785000321768.html>
3. Назаров, С. В. Операционные среды, системы и оболочки. Основы структурной и функциональной организации [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С. В. Назаров. - Москва: КУДИЦ-ПРЕСС, 2007. - 504 с.: ил. - ISBN 978-5-91136-036-8 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/369379>

Дополнительная литература:

1. Гома Х., UML. Проектирование систем реального времени, параллельных и распределенных приложений [Электронный ресурс] / Гома Х. ; Пер. с англ. - М. : ДМК Пресс, 2007. - 704 с. (Серия 'Объектно-ориентированные технологии в программировании'.) - ISBN 5-94074-101-0 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5940741010.html>
2. Прокопенко А.В., Синтез систем реального времени с гарантированной доступностью программно-информационных ресурсов [Электронный ресурс] / Прокопенко А.В., Русаков М.А., Царев Р.Ю. - Красноярск : СФУ, 2013. - 92 с. - ISBN 978-5-7638-2748-4 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785763827484.html>
3. Барретт С.Ф., Встраиваемые системы. Проектирование приложений на микроконтроллерах семейства 68HC12 / HCS12 с применением языка С [Электронный ресурс] / Барретт С. Ф., Пак Д. Дж. - М. : ДМК Пресс, 2010. - 640 с. - ISBN 5-9706-0034-2 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5970600342.html>

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.5 Системы управления реального времени

Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Направление подготовки: 27.04.04 - Управление в технических системах

Профиль подготовки: Интеллектуальное управление и обработка информации

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2018

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.