

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
БАШКИРСКИЙ ИНСТИТУТ ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ (ФИЛИАЛ)
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ ИМЕНИ К.Г. РАЗУМОВСКОГО
(ПЕРВЫЙ КАЗАЧИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»**
(БИТУ (филиал) ФГБОУ ВО «МГУТУ им. К.Г. Разумовского (ПКУ)»)

Кафедра «Информационные технологии и системы управления»



Рабочая программа дисциплины

Б1.В.ДВ.02.01 – СИСТЕМЫ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ

Направление подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Тип образовательной программы прикладной бакалавриат

Направленность (профиль) подготовки Автоматизация технологических процессов и производств в пищевой промышленности и отраслях агропромышленного комплекса

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения заочная

Год набора 2020

Мелеуз 2023 г.

Рабочая программа дисциплины **«Системы реального времени»** разработана на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки **15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств (бакалавриат)**, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.03.2015 № 200, учебного плана по основной профессиональной образовательной программе **высшего** образования **«Автоматизация технологических процессов и производств»**

Рабочая программа дисциплины разработана группой в составе:
к.т.н. Колязов К.А., к.п.н. Одиноква Е.В., к.ф.-м.н. Смирнов Д.Ю., к.п.н. Тучкина Л.К.,
к.п.н. Яшин Д.Д., ст. преподаватель Остапенко А.Е.

Руководитель основной профессиональной
образовательной программы
кандидат педагогических наук, доцент



(подпись)

Е.В. Одиноква

Рабочая программа дисциплины обсуждена и утверждена на заседании кафедры
«Информационные технологии и системы управления»
Протокол № 11 от «29» июня 2023 года

И.о. заведующего кафедрой
к.п.н., доцент



(подпись)

Е.В. Одиноква

Оглавление

1. Цели и задачи дисциплины	4
2. Место дисциплины в структуре ОПОП.....	4
3. Требования к результатам освоения дисциплины	4
4. Объем дисциплины и виды учебной работы	6
5. Содержание дисциплины	7
5.1. Содержание разделов и тем дисциплины	7
5.2. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами.....	8
5.3. Разделы и темы дисциплины и виды занятий.....	8
6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ	9
6.1. План самостоятельной работы студентов.....	9
6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов	10
7. Примерная тематика курсовых работ (проектов).....	10
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	10
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины	10
10. Образовательные технологии.....	11
11. Оценочные средства (ОС).....	11
12. Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями...20	
13. Лист регистрации изменений	21

1. Цели и задачи дисциплины

Изучение комплекса программных и технических средств, необходимых для реализации функций управления технологическими процессами; формирование у студентов основ комплексного подхода к вопросам построения систем реального времени, проблематики встроенных систем реального времени, изучение основных принципов построения систем, обеспечивающих их высокую реактивность, надёжность и предсказуемость.

Задачи дисциплины:

- понимать структуру СРВ, устройств ввода-вывода, сетевую архитектуру систем;
- применять системы для управления технологическими процессами;
- проектировать алгоритмическое программное обеспечение систем управления;
- «читать» электрические схемы соединений СРВ;
- оценивать точность измерительных и управляющих каналов СРВ.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина является предметом по выбору вариативной части, предусмотренной частью учебного плана по направлению подготовки 15.03.04. Автоматизация технологических процессов и производств.

Освоение дисциплины является основой для последующего изучения дисциплин:

- практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности;
- выпускная квалификационная работа.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством (ПК-8);

- способностью определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению, устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и выполнять проверку и отладку систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, а также их ремонт и выбор; осваивать средства обеспечения автоматизации и управления (ПК-9);

- способностью выполнять работы по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламентному техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, средств программного обеспечения, сертификационным испытаниям изделий (ПК-23).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- теоретические основы построения СРВ;
- основные понятия и определения, области применения и структуру систем, требования к СРВ;
- способы организации планирования в многозадачных СРВ;

- способы синхронизации процессов;
- структуру каналов ввода/вывода, способы преобразования информации для использования в СРВ;
- общие требования к датчикам, технологию датчиков, исполнительных устройств, обобщенную структуру ввода/вывода между процессом и управляющим компьютером.

Уметь:

- формализовывать задачи управления объектами и разрабатывать алгоритмы;
- «читать» исполнительные схемы измерения и управления СРВ;
- оценивать точность измерительных и управляющих каналов СРВ;
- снимать показания датчиков, предпринимать защитные меры против влияния различных электрических помех.

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;
- компьютерными средствами расчета и проектирования схем, навыками работы с различными датчиками и исполнительными механизмами, устройствами обработки сигналов.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине , соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и описание компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<p>ПК-8 - способностью выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством</p>	<p>знать: теоретические основы построения СРВ; основные понятия и определения, области применения и структуру систем, требования к СРВ; способы организации планирования в многозадачных СРВ</p> <p>уметь: формализовывать задачи управления объектами и разрабатывать алгоритмы; «читать» исполнительные схемы измерения и управления СРВ</p> <p>владеть: навыками управления типовыми исполнительными устройствами; навыками построения систем и выбора оптимальных структур для решения задач автоматизации</p>
<p>ПК-9 - способностью определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению, устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля, разрабатывать локальные</p>	<p>знать: структуру каналов ввода/вывода, способы преобразования информации для использования в СРВ; общие требования к датчикам, технологию датчиков, исполнительных устройств, обобщенную структуру ввода/вывода между процессом и управляющим компьютером</p> <p>уметь: оценивать точность измерительных и управляющих каналов СРВ; снимать показания датчиков, предпринимать защитные меры против влияния различных электрических помех</p>

поверочные схемы и выполнять проверку и отладку систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, а также их ремонт и выбор; осваивать средства обеспечения автоматизации и управления	владеть: навыками построения систем и выбора оптимальных структур для решения задач автоматизации; компьютерными средствами расчета и проектирования схем, навыками работы с различными датчиками и исполнительными механизмами, устройствами обработки сигналов
ПК-23 - способностью выполнять работы по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламентному техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, средств программного обеспечения, сертификационным испытаниям изделий	знать: структуру каналов ввода/вывода, способы преобразования информации для использования в СРВ; общие требования к датчикам, технологию датчиков, исполнительных устройств, обобщенную структуру ввода/вывода между процессом и управляющим компьютером
	уметь: оценивать точность измерительных и управляющих каналов СРВ; снимать показания датчиков, предпринимать защитные меры против влияния различных электрических помех
	владеть: компьютерными средствами расчета и проектирования схем, навыками работы с различными датчиками и исполнительными механизмами, устройствами обработки сигналов

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	Курс
		3
Аудиторные занятия* (контактная работа)	6	6
В том числе:		
Лекции	2	2
Практические занятия (ПЗ)	4	4
Семинары (С)		
Лабораторные работы (ЛР)		
Самостоятельная работа* (всего)	134	134
В том числе:		
Курсовой проект (работа)		
Расчетно-графические работы		
Реферат (при наличии)		
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	4	4
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	Зач. с оценкой	Зач. с оц.
Общая трудоемкость часы зачетные единицы	144	144
	4	4

Дисциплина реализуется посредством проведения учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся). В соответствии с рабочей программой и тематическим планом изучение дисциплины проходит в форме контактной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной

работы обучающихся. При реализации дисциплины предусмотрена аудиторная контактная работа и внеаудиторная контактная работа посредством электронной информационно-образовательной среды. Учебный процесс в аудитории осуществляется в форме лекций и практических занятий. В лекциях раскрываются основные темы изучаемого курса, которые входят в рабочую программу. На практических занятиях более подробно изучается программный материал в плоскости отработки практических умений и навыков и усвоения тем. Внеаудиторная контактная работа включает в себя проведение текущего контроля успеваемости (тестирование) в электронной информационно-образовательной среде.

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов и тем дисциплины

Тема 1. Аппаратно-программные средства и комплексы реального времени (ПК-8, ПК-9). Определение систем реального времени. Требования, предъявляемые к системам реального времени. Основные области применения систем реального времени. Аппаратурная среда систем реального времени. Основные понятия систем реального времени. Типы задач систем реального времени. Классы систем реального времени.

Тема 2. Устройства связи с объектом (ПК-8, ПК-9). Обобщенная функциональная структура информационного тракта СРВ и устройства связи с объектом. Средства обработки асинхронных событий. Принципы функционирования интерфейса. Программное обеспечение интерфейса. Аппаратные средства интерфейса. Переключение контекста. Прерывания. Однопроцессорная и распределенная архитектуры. Функции операционных систем в среде реального времени. Управление процессором и состояния процесса. Стратегии выбора процесса. Отображение адресного пространства программы на основную память. Функции операционной системы по управлению памятью.

Тема 3. Операционные системы реального времени (ПК-8, ПК-9). Основные параметры и механизмы операционных систем реального времени. Базовые концепции построения операционных систем реального времени. Монолитная архитектура. Модульная архитектура на основе микроядра. Объектная архитектура на основе объектов – микроядер. Синхронизация процессов в системах реального времени. Критические секции. Семафоры. События. Взаимные исключения. Предотвращение тупиков. Синхронизирующие объекты операционных систем. Сигналы. Общие области памяти. Почтовые ящики. Каналы. Удаленный вызов процедур. Сравнение методов синхронизации и обмена данными. Обзор основных направлений развития операционных систем реального времени. Операционная система Spox. Операционная система Multiprox. Операционная система VCOS. Операционная система DEASY. Операционная система UNIX. Операционная система OSF/1 и DCE. Операционная система VAX/VMS.

Операционная система реального времени OS-9. Операционная система VxWorks. Принципы построения СРВ QNX. Архитектура системы QNX. Основные механизмы QNX для организации распределенных вычислений.

Тема 4. Особенности программирования систем реального времени (ПК-8, ПК-9, ПК-23). Последовательное программирование и программирование задач реального времени. Среда программирования. Структура программы реального времени. Параллельное программирование, мультипрограммирование и многозадачность. Требования к языкам программирования реального времени. Языки разработки для систем реального времени. Обработка прерываний и исключений. Программирование операций ожидания. Внутренние подпрограммы операционной системы. Приоритеты процессов и производительность системы. Тестирование и отладка.

Тема 5. Проектирование систем реального времени (ПК-8, ПК-9, ПК-23). Этапы проектирования и отладки систем реального времени. Логические анализаторы. Схемные эмуляторы. Эмуляторы ПЗУ. Платы развития.

Тема 6. Интеллектуальные устройства и HART-протокол (ПК-8, ПК-9, ПК-23).
 Понятие интеллектуального устройства. Коммуникаторы. Цифровая связь. HART-протокол. Команды HART-протокола. Физические сигналы. Кодирование. Структура сообщений.

Тема 7. Организация устройств ввода/вывода СРВ (ПК-8, ПК-9, ПК-23).
 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.

5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин						
		1	2	3	4	5	6	7
1.	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	+	+		+			+
2.	Выпускная квалификационная работа	+	+		+			+

5.3. Разделы и темы дисциплины и виды занятий

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Виды занятий в часах			
		Лекции	Практические занятия	СРС	Всего
1.	Аппаратно-программные средства и комплексы реального времени	1		19	20
2.	Устройства связи с объектом			20	20
3.	Операционные системы реального времени			20	20
4.	Особенности программирования систем реального времени	1	1	19	20
5.	Проектирование систем реального времени		1	18	20
6.	Интеллектуальные устройства и HART-протокол		1	19	20
7.	Организация устройств ввода/вывода СРВ		1	19	20

Формы учебных занятий с использованием активных и интерактивных технологий обучения

№	Наименование разделов (тем), в которых используются активные и/или интерактивные образовательные технологии	Образовательные технологии
1.	Аппаратно-программные средства и комплексы реального времени	Лекция-визуализация, собеседование

2.	Устройства связи с объектом	Лекция-визуализация, собеседование
3.	Операционные системы реального времени	Лекция-визуализация, собеседование
4.	Особенности программирования систем реального времени	Лекция-визуализация, собеседование
5.	Проектирование систем реального времени	Лекция-визуализация, собеседование
6.	Интеллектуальные устройства и HART-протокол	Лекция-визуализация, собеседование
7.	Организация устройств ввода/вывода СРВ	Лекция-визуализация, собеседование

6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

Заочная форма обучения

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование семинарских, практических и лабораторных занятий (работ)	Трудоемкость (час.)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1.	4	Расширение пределов измерения приборов в системах реального времени	1	УО	ПК-8, ПК-9, ПК-23
2.	5	Цифровые сигналы в системах реального времени	1	УО	ПК-8, ПК-9, ПК-23
3.	6	Управление гидравлическим объектом	1	УО	ПК-8, ПК-9, ПК-23
4.	7	Управление двухпозиционными объектами	1	УО	ПК-8, ПК-9, ПК-23

6.1. План самостоятельной работы студентов

Заочная форма обучения

№ п/п	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Количество часов
1.	Аппаратно-программные средства и комплексы реального времени	Проработка лекционного материала	Подготовка к устному опросу	19
2.	Устройства связи с объектом	Проработка лекционного материала	Подготовка к устному опросу	20
3.	Операционные системы реального времени	Проработка лекционного материала	Подготовка к устному опросу	20
4.	Особенности программирования систем реального времени	Подготовка к практическим занятиям	Подготовка к устному опросу	19
5.	Проектирование систем реального времени	Подготовка к практическим занятиям	Подготовка к устному опросу	18

6.	Интеллектуальные устройства и HART-протокол	Подготовка к практическим занятиям	Подготовка к устному опросу	19
7.	Организация устройств ввода/вывода СРВ	Подготовка к практическим занятиям	Подготовка к устному опросу	19

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

При изучении курса необходимо добиться полного и сознательного усвоения теоретических основ физики, научиться применять теорию к решению задач.

Приступая к изучению каждого нового раздела курса, прежде всего, следует ознакомиться с содержанием темы по программе дисциплины, уяснить объем темы и последовательность рассматриваемых в ней вопросов.

При изучении физики рекомендуется просматривать весь материал темы, чтобы составить о нем первоначальное представление.

Приступая впервые к работе над книгой, необходимо предварительно ознакомиться с ним. Оглавление книги укажет на её содержание, предисловие и введение дадут представление о содержании книги, а беглый просмотр поможет узнать, какие в книге имеются таблицы, схемы, графики и другой иллюстративный материал.

При работе над книгой студенту необходимо выделять в тексте главное, разбираться в закономерностях, выводах формул. При чтении книги нужно внимательно рассматривать имеющийся в ней иллюстративный материал.

Закончив изучение темы, прежде чем переходить к следующей, следует ответить на вопросы по данной теме, помещенные в конце соответствующей главы и предназначенные для самопроверки приобретенных знаний. Изучение материала книги должно сопровождаться выполнением содержащихся в нем упражнений и решением задач, относящихся к рассматриваемой теме.

7. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

По учебному плану курсовые работы не предусмотрены

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература

1. Операционная система реального времени QNX Neutrino 6.5. 0. Руководство пользователя. - Изд-во: БХВ - Петербург, 2013. - 480 с.

в) программное обеспечение

MS Office Word, MS Office Excel, MS Office Power Point

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. <http://znanium.com/> ООО электронно-библиотечная система "ЗНАНИУМ"
2. <https://rucont.ru/> ООО "Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ»
3. <http://biblioclub.ru/> ЭБС «Университетская библиотека онлайн»

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; занятий семинарского типа; для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); для проведения групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория «Моделирование систем». Учебная аудитория для занятий лекционного типа; лабораторного и практического типа; для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); для проведения групповых и

индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещение для самостоятельной работы обучающихся.

Рабочие места обучающихся; Рабочее место преподавателя; Ноутбук; Проектор переносной; Экран переносной; Классная доска; 10 рабочих мест обучающихся оснащенные ПЭВМ с подключением к сети интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

10. Образовательные технологии

При реализации учебной дисциплины применяются различные образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения, используют в учебном процессе активные и интерактивные формы учебных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Учебные часы дисциплины предусматривают классическую контактную работу преподавателя с обучающимся в аудитории и контактную работу посредством электронной информационно-образовательной среды в синхронном и асинхронном режиме (вне аудитории) посредством применения возможностей компьютерных технологий (электронная почта, электронный учебник, тестирование, видеофильм, презентация и др.)

Активные методы обучения – методы, стимулирующие познавательную деятельность обучающихся, строятся в основном на диалоге, который предполагает свободный обмен мнениями о путях разрешения той или иной проблемы, они характеризуются высоким уровнем активности обучающихся. Именно такое обучение сейчас общепринято считать «наилучшей практикой обучения». Исследования показывают, что именно на активных занятиях – если они ориентированы на достижение конкретных целей и хорошо организованы – учащиеся часто усваивают материал наиболее полно и с пользой для себя. Фраза «наиболее полно и с пользой для себя» означает, что учащиеся думают о том, что они изучают, применяют это в ситуациях реальной жизни или для дальнейшего обучения и могут продолжать учиться самостоятельно.

По дисциплине проводятся:

- *лекция-визуализация* – передача информации посредством графического представления в образной форме (слайды, видео-слайды, плакаты и т.д.). Лекция считается визуализацией, если в течение полутора часов преподаватель использует не менее 12 наглядных изображений, максимум - 21. Роль преподавателя в лекции-визуализации – комментатор. Подготовка данной лекции преподавателем состоит в том, чтобы изменить, переконструировать учебную информацию по теме лекционного занятия в визуальную форму для представления через технические средства обучения (ноутбук, акустические системы, экран, мультимедийный проектор) или вручную (схемы, рисунки, чертежи и т.п.). Лекцию-визуализацию рекомендуется проводить по темам, ключевым для данного предмета, раздела. При подготовке наглядных материалов следует соблюдать требования и правила, предъявляемые к представлению информации.

- *собеседование* – специально организованная беседа, устраиваемая с целью выявления подготовленности лица к определенному виду деятельности.

11. Оценочные средства (ОС)

Оценочные средства по дисциплине «Системы реального времени» разработаны в соответствии с положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов ФГБОУ ВО «МГУТУ им. К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)».

Критерии оценки текущих занятий для очной формы обучения

✓ посещение студентом одного занятия – 1 балл;

- ✓ выполнение заданий для самостоятельной работы – от 1 до 3 баллов за каждый пункт задания;
 - ✓ активная работа на занятии – от 1 до 3 баллов;
- Критерии оценки тестовых заданий:*
- ✓ каждое правильно выполненное задание – 1 балл

Критерии оценки текущих занятий для заочной формы обучения

- ✓ посещение студентом одного занятия – 5 баллов;
- ✓ выполнение заданий для самостоятельной работы – от 10 до 15 баллов за каждый пункт задания;
- ✓ активная работа на занятии – от 1 до 10 баллов

Критерии оценки тестовых заданий:

- ✓ каждое правильно выполненное задание – 6 баллов

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА

Максимальная сумма рейтинговых баллов, которая может быть начислена студенту по учебной дисциплине, составляет 100 рейтинговых

Форма промежуточной аттестации	Количество баллов		
	Текущий контроль	Рубежный контроль	Сумма баллов
Зачет с оценкой	30-70	20-30	60-100

Рейтинг студента в семестре по дисциплине складывается из рейтинговых баллов, которыми преподаватель в течение семестра оценивает посещение учебных занятий, его текущую работу на занятиях и самостоятельную работу, результаты текущих контрольных работ, тестов, устных опросов, премиальных и штрафных баллов.

Преподаватель, осуществляющий проведение практических занятий, доводит до сведения студентов на первом занятии информацию о формировании рейтинга студента и рубежного рейтинга.

По окончании семестра каждому студенту выставляется его рейтинговая оценка текущей успеваемости, которая является оценкой посещаемости занятий, активности на занятиях, качества самостоятельной работы.

Студент допускается к мероприятиям промежуточной аттестации, если его рейтинговая оценка текущей успеваемости (без учета премиальных рейтинговых баллов) не менее по дисциплине, завершающейся зачетом с оценкой - 30 рейтинговых баллов;

Студенты, не набравшие минимальных рейтинговых баллов по учебной дисциплине проходят процедуру добора баллов.

Максимальная рейтинговая оценка текущей успеваемости студента за семестр по результатам текущей работы и текущего контроля знаний (без учета премиальных баллов) составляет: 70 рейтинговых баллов для дисциплин, заканчивающихся зачетом с оценкой.

Ответ студента может быть максимально оценен на зачете с оценкой в 30 рейтинговых баллов;

Студент, по желанию, может сдать зачет с оценкой в формате «автомат», если его рейтинг за семестр, с учетом премиальных баллов, составил не менее:

- 60 рейтинговых баллов с выставлением оценки «удовлетворительно»;
- 70 рейтинговых баллов с выставлением оценки «хорошо»;
- 90 рейтинговых баллов с выставлением оценки «отлично».

Рейтинговая оценка по дисциплине и соответствующая аттестационная оценка по шкале «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» при использовании формата «автомат», проставляется экзаменатором в зачетную книжку и зачетно-экзаменационную ведомость только в день проведения экзамена согласно расписанию группы, в которой обучается студент.

Для приведения рейтинговой оценки к аттестационной (пятибалльный формат) используется следующая шкала:

Аттестационная оценка по дисциплине	Рейтинг студента по дисциплине (включая премиальные баллы)
«отлично»	90- 100 баллов
«хорошо»	70 - 89 баллов
«удовлетворительно»	60 - 69 баллов
«неудовлетворительно»	менее 60 баллов

Рубежный рейтинг по дисциплине у студента на зачете с оценкой не менее чем в 20 рейтинговых баллов считается неудовлетворительным (независимо от рейтинга студента в семестре). В этом случае в зачетно-экзаменационную ведомость в графе «Аттестационная оценка» проставляется «неудовлетворительно».

Преподавателю предоставляется право начислять студентам премиальные баллы за активность (участие в научных конференциях, конкурсах, олимпиадах, активная работа на аудиторных занятиях, публикации статей, работа со школьниками, выполнение заданий повышенной сложности, изготовление наглядных пособий и т.д.) в количестве, не превышающем 20 рейтинговых баллов за семестр. Премиальные баллы не входят в сумму рейтинга текущей успеваемости студента, а прибавляются к ним.

11.1. Оценочные средства текущего контроля – сдача отчетов по лабораторным работам, устный опрос по лекционному материалу (полный список контрольных вопросов приведен в фонде оценочных средств по дисциплине (в приложении к рабочей программе дисциплины)).

11.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации (в форме зачета с оценкой).

Код компетенции	Содержание компетенции (части компетенции)	Результаты обучения	Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
ПК-8	способностью выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами,	Знать: теоретические основы построения СРВ; основные понятия и определения, области применения и структуру систем, требования к СРВ; способы организации планирования в многозадачных СРВ. Виды занятий: Практические занятия, самостоятельная работа, лекции, подготовка и сдача экзамена. Используемые средства оценивания: собеседование по практической работе, опрос на занятиях, зачет с оценкой. Уметь: формализовывать	Базовый уровень 1.Ознакомительный этап: изучение теоретического материала. 2.Овладение практическими навыками. 3.Применение полученных знаний согласно поставленным задачам. Повышенный уровень 1.Ознакомительный этап: изучение теоретического материала. 2.Овладение практическими навыками. 3.Использовать естественнонаучные методы при описании

	жизненным циклом продукции и ее качеством	задачи управления объектами и разрабатывать алгоритмы; «читать» исполнительные схемы измерения и управления СРВ. Виды занятий: Практические занятия, самостоятельная работа, лекции, подготовка и сдача экзамена. Используемые средства оценивания: собеседование по практической работе, опрос на занятиях, зачет с оценкой. Владеть: навыками управления типовыми исполнительными устройствами; навыками построения систем и выбора оптимальных структур для решения задач автоматизации. Виды занятий: Практические занятия, самостоятельная работа, лекции, подготовка и сдача экзамена. Используемые средства оценивания: собеседование по практической работе, опрос на занятиях, зачет с оценкой.	типовых профессиональных задач
ПК-9	способностью определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению, устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля, разрабатывать	Знать: структуру каналов ввода/вывода, способы преобразования информации для использования в СРВ; общие требования к датчикам, технологию датчиков, исполнительных устройств, обобщенную структуру ввода/вывода между процессом и управляющим компьютером. Виды занятий: Практические занятия, самостоятельная работа, лекции, подготовка и сдача экзамена. Используемые средства оценивания: собеседование	Базовый уровень 1.Ознакомительный этап: изучение теоретического материала. 2.Овладение практическими навыками. 3.Применение полученных знаний согласно поставленным задачам. Повышенный уровень 1.Ознакомительный этап: изучение теоретического материала. 2.Овладение практическими навыками.

	<p>локальные поверочные схемы и выполнять проверку и отладку систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, а также их ремонт и выбор; осваивать средства обеспечения автоматизации и управления</p>	<p>по практической работе, опрос на занятиях, зачет с оценкой. Уметь: оценивать точность измерительных и управляющих каналов СРВ; снимать показания датчиков, предпринимать защитные меры против влияния различных электрических помех. Виды занятий: Практические занятия, самостоятельная работа, лекции, подготовка и сдача экзамена. Используемые средства оценивания: собеседование по практической работе, опрос на занятиях, зачет с оценкой. Владеть: навыками построения систем и выбора оптимальных структур для решения задач автоматизации; компьютерными средствами расчета и проектирования схем, навыками работы с различными датчиками и исполнительными механизмами, устройствами обработки сигналов. Виды занятий: Практические занятия, самостоятельная работа, лекции, подготовка и сдача экзамена. Используемые средства оценивания: собеседование по практической работе, опрос на занятиях, зачет с оценкой.</p>	<p>3.Использовать естественнонаучные методы при описании типовых профессиональных задач</p>
ПК-23	<p>способностью выполнять работы по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламентному техническому, эксплуатационному обслуживанию</p>	<p>Знать: структуру каналов ввода/вывода, способы преобразования информации для использования в СРВ; общие требования к датчикам, технологию датчиков, исполнительных устройств, обобщенную структуру ввода/вывода</p>	<p>Базовый уровень 1.Ознакомительный этап: изучение теоретического материала. 2.Овладение практическими навыками. 3.Применение полученных знаний согласно</p>

	<p>оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, средств программного обеспечения, сертификационным испытаниям изделий</p>	<p>между процессом и управляющим компьютером.</p> <p>Виды занятий: Практические занятия, самостоятельная работа, лекции, подготовка и сдача экзамена.</p> <p>Используемые средства оценивания: собеседование по практической работе, опрос на занятиях, зачет с оценкой.</p> <p>Уметь: оценивать точность измерительных и управляющих каналов СРВ; снимать показания датчиков, предпринимать защитные меры против влияния различных электрических помех.</p> <p>Виды занятий: Практические занятия, самостоятельная работа, лекции, подготовка и сдача экзамена.</p> <p>Используемые средства оценивания: собеседование по практической работе, опрос на занятиях, зачет с оценкой.</p> <p>Владеть: компьютерными средствами расчета и проектирования схем, навыками работы с различными датчиками и исполнительными механизмами, устройствами обработки сигналов.</p> <p>Виды занятий: Практические занятия, самостоятельная работа, лекции, подготовка и сдача экзамена.</p> <p>Используемые средства оценивания: собеседование по практической работе, опрос на занятиях, зачет с оценкой.</p>	<p>поставленным задачам.</p> <p>Повышенный уровень</p> <p>1. Ознакомительный этап: изучение теоретического материала.</p> <p>2. Овладение практическими навыками.</p> <p>3. Использовать естественнонаучные методы при описании типовых профессиональных задач</p>
--	---	---	---

Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов:

№ п/п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
1	Устный опрос, тестирование	1, 2	ПК-8, ПК-9
2	Устный опрос, тестирование	3, 4, 5, 6, 7	ПК-8, ПК-9, ПК-23

Демонстрационный вариант теста №1 (№2, №3)

1. Что показывают статические характеристики датчика?
 - 1) Положение рабочего органа.
 - 2) Насколько корректно выход датчика отражает измеряемую величину спустя некоторое время после ее изменения, когда выходной сигнал установился на новое значение.
 - 3) Инерционность датчика.
 - 4) Точность датчика.
2. Когда срабатывает индикатор уровня?
 - 1) В случае, если резервуар заполняется до заданной высоты.
 - 2) При заполнении резервуара.
 - 3) По команде оператора, управляющего технологическим процессом.
 - 4) При появлении жидкости в резервуаре.
3. На какое важное свойство датчика указывает малое время нарастания его выходного сигнала?
 - 1) На быструю реакцию датчика.
 - 2) На большую инерционность датчика.
 - 3) На низкую точность датчика.
 - 4) На малое входное электрическое сопротивление датчика.
4. Какого вида сигналы генерируют цифровые датчики?
 - 1) Аналоговые.
 - 2) Кодовые.
 - 3) Дискретные.
 - 4) Модулированные по амплитуде.
5. Какие устройства используются в качестве датчиков положения?
 - 1) Коммутаторы.
 - 2) Серводвигатели.
 - 3) Выключатели.
 - 4) Муфты.
6. Какие проблемы вызывает замыкание механического выключателя?
 - 1) Резкое возрастание напряжения.
 - 2) Резкое возрастание тока.
 - 3) Залипание контактов.
 - 4) Дребезг контактов.
7. Какого вида сигнал обычно используется для передачи информации на значительные расстояния?
 - 1) Сигнал напряжения.
 - 2) Цифровой сигнал.
 - 3) Токовый сигнал.
 - 4) Частотный сигнал.
8. На каких частотах обычно используются токовые сигналы?
 - 1) На сверхвысоких частотах.
 - 2) На средних частотах.
 - 3) На высоких частотах.

- 4) На низких частотах.
9. Какие устройства используют для преобразования электрических сигналов в световые импульсы?
- 1) Операционные усилители.
 - 2) Фотоэлементы.
 - 3) Светодиоды.
 - 4) Оптроны.
10. Почему выходные сигналы датчиков необходимо обрабатывать и усиливать?
- 1) Вследствие наводок в линиях связи.
 - 2) Сигналы, вырабатываемые датчиками, обычно имеют весьма низкий уровень и содержат различные шумы и помехи.
 - 3) Из-за потерь уровня сигнала при передаче на выход датчика.
 - 4) Вследствие малого выходного сопротивления датчика.
11. Какое соображение является основным при выборе носителя сигнала?
- 1) Сигнал должен быть по возможности малочувствительным к электрическим возмущениям.
 - 2) Сигнал должен передаваться на большие расстояния с малыми потерями.
 - 3) Сигнал должен быть удобен для обработки.
 - 4) Передача сигнала на расстояния должна осуществляться с малыми затратами.

Вопросы для собеседования

№1

1. Охарактеризуйте этап отладки, спроектированной СРВ.
2. Дайте характеристику аппаратурной среды систем реального времени.

№2

1. Дайте характеристику расширениям реального времени для Windows NT.
2. Перечислите основные достоинства и недостатки монолитной архитектуры.

Вопросы и задания к зачету

1. Дайте определение системам реального времени.
2. Приведите примеры, где требуются системы реального времени. Перечислите основные области применения систем реального времени.
3. Какие предъявляются требования к системам реального времени?
4. Перечислите основные признаки систем жесткого и мягкого реального времени.
5. Какие типичные времена реакции на внешние события в процессах, управляемых системами реального времени?
6. Какие требования предъявляются к операционным системам реального времени?
7. Дайте характеристику понятию «процесс».
8. Дайте характеристику понятию «ресурс». Какая классификация ресурсов Вам известна?
9. Дайте характеристику понятию «виртуальная память».
10. Что понимается под межпроцессным взаимодействием?
11. Какие наиболее распространенные формы взаимодействия процессов Вам известны?
12. Дайте характеристику понятию «событие».
13. Как связаны между собой понятия «задача» и «процесс»?
14. Дайте характеристику статическому и динамическому связыванию.
15. Какие типы задач систем реального времени Вы знаете? Охарактеризуйте их.
16. Какие классы систем реального времени Вам известны?
17. Дайте характеристику исполнительным системам реального времени.
18. Охарактеризуйте класс систем реального времени «ядра реального времени».
19. Охарактеризуйте класс систем реального времени «UNIX, реального времени».

20. Дайте характеристику статическому и динамическому перемещению при выделении ресурсов.
21. Какие способы структуризации виртуального адресного пространства Вы знаете?
22. Какие подходы используются при преобразовании виртуальных адресов в физические.
23. Из чего складывается задержка логической схемы?
24. В чем сложность учета задержек?
25. От чего зависит задержка каждого конкретного элемента?
26. Какие средства анализа переходных процессов в логических схемах Вы знаете?
27. Дайте характеристику гонкам. В чем суть гонок?
28. Какие методы борьбы с гонками Вы знаете?
29. Дайте характеристику методу тактирования.
30. Какие схемы называются противогоночными? Дайте их характеристику.
31. Дайте характеристику самосинхронизирующимся схемам.
32. Когда возникают гонки по входу?
33. Перечислите основные параметры операционных систем реального времени.
34. Дайте характеристику времени реакции системы на прерывание.
35. Поясните смысл параметра операционных систем реального времени «время переключения контекста».
36. Приведите примеры размера ядра операционных систем реального времени.
37. Что понимается под идеальной операционной системой реального времени?
38. Какие параметры указываются в каждом описателе операционных систем реального времени?
39. Какие алгоритмы планирования операционных систем Вам известны? Дайте их характеристику.
40. Дайте характеристику механизмам межзадачного взаимодействия операционных систем реального времени.
41. Какие базовые концепции операционных систем реального времени Вы знаете?
42. Дайте характеристику монолитной архитектуре операционных систем реального времени. Нарисуйте ее модель.
43. Какие недостатки имеет ОСРВ модульной архитектуры на основе микроядра?
44. Как осуществляется взаимодействие между компонентами системы и пользовательскими процессами в объектной архитектуре на основе объектов-микроядер?
45. Дайте характеристику ОСРВ объектной архитектуры на основе объектов-микроядер.
46. Почему про QNX часто говорят «сетевая» ОС?
47. Что такое сетевой протокол FLEET? 10. Какие функции реализует ядро QNX?
48. В чем вы видите принципиальные отличия между ядром Windows NT 4.0, которое считают построенным по микроядерным принципам, от ядра QNX?
49. Расскажите об основных механизмах, которые имеются и QNX для организации распределенных вычислений.
50. Какую методологию используют методики проектирования и отладки СРВ?
51. На какие классы делятся микропроцессорные системы?
52. Дайте характеристику универсальным и управляющим микропроцессорным системам.
53. Какие имеются сложности в отладке при использовании микропроцессоров с суперскалярной структурой?
54. Какие исходные данные необходимы для проектирования СРВ?
55. Назовите основные этапы проектирования и отладки СРВ.
56. Дайте характеристику этапу разработки аппаратных средств СРВ.
57. Как реализуется прототип проектируемой системы?

58. Дайте характеристику мезонинной технологии, используемой при разработке аппаратных средств СРВ.
59. Как выполняется автономная отладка программного обеспечения СРВ?
60. Что включает комплексная отладка аппаратных средств и программного обеспечения спроектированной СРВ?
61. Дайте характеристику специальному режиму отладки BDM.
62. Какие существуют технические решения для практической реализации логических анализаторов?
63. Для чего необходимы схемные эмуляторы?
64. Какие блоки входят в структуру схемных эмуляторов?
65. Из каких элементов состоит программное обеспечение схемного эмулятора?
66. Назовите назначение эмуляционного ОЗУ?
67. Для чего необходимы эмуляторы ПЗУ? Охарактеризуйте их.

12. Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями

Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями осуществляется в соответствии с «Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса» Министерства образования и науки РФ от 08.04.2014г. № АК-44/05вн.

В образовательном процессе используются социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе.

Студенты с ограниченными возможностями здоровья, в отличие от остальных студентов, имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом индивидуальных особенностей.

Предусмотрена возможность обучения по индивидуальному графику, при составлении которого возможны различные варианты проведения занятий: в академической группе и индивидуально, на дому с использованием дистанционных образовательных технологий.

13 Лист регистрации изменений

№ п/п	Содержание изменения	Реквизиты документа об утверждении изменения	Дата введения изменения
1			
2			
3			
4			
5			
6			