

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)»**

УТВЕРЖДАЮ

Директор Башкирского института
технологий и управления (филиал)


Е. Б. Кузнецова

«29» июня 2023 г.



Рабочая программа дисциплины (модуля)

Б1.В.ДВ.02.01 СИСТЕМЫ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ

Кафедра:	Информационные технологии и системы управления
Направление подготовки:	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
Направленность (профиль):	Автоматизация технологических процессов и производств в пищевой промышленности и отраслях агропромышленного комплекса
Тип образовательной программы:	Бакалавриат
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	Очно-заочная, заочная
Год набора:	2021
Общая трудоемкость:	144/4 з.е.

Мелеуз 2023

Программу составил(и):
канд. физ.-мат. наук, Смирнов Д.Ю.

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Системы реального времени» разработана и составлена на основании учебного плана, утвержденного ученым советом в соответствии с ФГОС ВО Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 12.03.2015 г. № 200)

Руководитель ОПОП
канд. пед. наук Е. В. Одинокова



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

И.о. зав. кафедрой Е. В. Одинокова



Содержание

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ	4
3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	6
5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ.....	12
6. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ.....	13
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	22
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	22
9. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ	23

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Цели:

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.

1.2. Задачи:

- 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 (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ

Цикл (раздел) ОП: Б1.В.ДВ.02.01

Дисциплина относится к вариативной части ОПОП.

Связь с предшествующими дисциплинами (модулями), практиками

№ п/п	Наименование	Семестр	Шифр компетенции
1.	Стандартизация, сертификация и метрология	6	ПК-9, ПК-10
2.	Технические измерения и приборы	5,6	ПК-9

Связь с последующими дисциплинами (модулями), практиками

№ п/п	Наименование	Семестр	Шифр компетенции
1	Преддипломная практика	9	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-29, ПК-30, ПК-31, ПК-32, ПК-33, ПК-18, ПК-19, ПК-20, ПК-21, ПК-22
2	Проектирование автоматизированных систем в пищевой промышленности и отраслях агропромышленного комплекса	8, 9	ПК-7; ПК-8; ПК-9; ПК-32; ПК-33
3	Автоматизированные системы управления в пищевой промышленности и отраслях агропромышленного комплекса	8, 9	ПК-8; ПК-9

Распределение часов дисциплины

Очно-заочная форма обучения

Семестр (Курс/ Семестр на курсе)	5 (3/1)		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Неделя	18 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	8	8	8	8
Практические	8	8	8	8
Итого ауд.	16	16	16	16
Контактная работа	16	16	16	16
Самостоятельная работа	74	74	74	74
Контроль	54	54	54	54
Итого	144	144	144	144

Вид промежуточной аттестации:

Экзамен 5 семестр

Заочная форма обучения

Семестр (Курс/ Семестр на курсе)	5 (3/1)		Итого	
	Неделя			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	2	2	2	2
Практические	4	4	4	4
Итого ауд.	6	6	6	6
Контактная работа	6	6	6	6
Самостоятельная работа	129	129	129	129
Контроль	9	9	9	9
Итого	144	144	144	144

Вид промежуточной аттестации:

Экзамен 5 семестр

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины (модуля) "Системы реального времени" обучающийся

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.

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование следующих компетенций:

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

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 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

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Очно-заочная форма обучения

Код занятия	Наименования разделов, тем, их краткое содержание и результаты освоения /вид занятия/	Семестр	Часов	Интеракт.	Практ. подг.	Формируемый признак компетенций	Оценочные средства
1.1	<p>Тема 1. Аппаратно-программные средства и комплексы реального времени. 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. <i>Знать:</i> - теоретические основы построения СРВ; - основные понятия и определения, области применения и структуру систем, требования к СРВ; <i>Уметь:</i> - формализовывать задачи управления объектами и разрабатывать алгоритмы; - «читать» исполнительные схемы измерения и управления СРВ; <i>Владеть:</i> - навыками работы с языками программирования; - навыками управления типовыми исполнительными устройствами /Лек/</p>	5	2	2	0	ПК-8, ПК-9	Тестирование
1.2	<p>Тема 1. Аппаратно-программные средства и комплексы реального времени. <i>Знать:</i> - теоретические основы построения СРВ; - основные понятия и определения, области применения и структуру систем, требования к СРВ; <i>Уметь:</i> - формализовывать задачи управления объектами и разрабатывать алгоритмы; - «читать» исполнительные схемы измерения и управления СРВ; <i>Владеть:</i> - навыками работы с языками программирования; - навыками управления типовыми исполнительными устройствами Проработать теоретический материал, соответствующей теме, используя учебную литературу; освоить применение теоретического материала для решения задач, подготовиться к собеседованию /Ср/</p>	5	10	0	0	ПК-8, ПК-9	Собеседование
2.1	<p>Тема 2. Устройства связи с объектом. 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 состоянием процесса. Стратегии выбора процесса. Отображение адресного пространства программы на основную память. Функции операционной системы по управлению памятью. <i>Знать:</i> - способы организации планирования в многозадачных СРВ; <i>Уметь:</i> - формализовывать задачи управления объектами и разрабатывать алгоритмы; <i>Владеть:</i> - навыками работы с языками программирования /Лек/</p>	5	2	2	0	ПК-8, ПК-9	Тестирование
2.2	<p>Тема 2. Устройства связи с объектом. <i>Знать:</i> - способы организации планирования в многозадачных СРВ; <i>Уметь:</i> - формализовывать задачи управления объектами и разрабатывать алгоритмы; <i>Владеть:</i> - навыками работы с языками программирования Проработать теоретический материал, соответствующей теме, используя учебную литературу; освоить применение теоретического материала для решения задач, подготовиться к собеседованию /Ср/</p>	5	11	0	0	ПК-8, ПК-9	Собеседование
3.1	<p>Тема 3. Операционные системы реального времени. Основные параметры и механизмы операционных систем реального времени. Базовые концепции построения операционных систем реального времени. Монолитная архитектура. Модульная архитектура на основе микроядра. Объектная</p>	5	10	0	0	ПК-8, ПК-9	Собеседование

	<p>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 Sproх. 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 CPB QNX. Архитектура системы QNX. Основные механизмы QNX для организации распределенных вычислений.</p> <p>Знать: - способы синхронизации процессов;</p> <p>Уметь: - оценивать точность измерительных и управляющих каналов CPB; - снимать показания датчиков, предпринимать защитные меры против влияния различных электрических помех.</p> <p>Владеть: - навыками построения систем и выбора оптимальных структур для решения задач автоматизации; Проработать теоретический материал, соответствующей теме, используя учебную литературу; освоить применение теоретического материала для решения задач, подготовиться к собеседованию /Ср/</p>						
3.2	<p>Тема 4. Особенности программирования систем реального времени.</p> <p>Последовательное программирование и программирование задач реального времени. Среда программирования. Структура программы реального времени. Параллельное программирование, мультипрограммирование и многозадачность. Требования к языку 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.</p> <p>Знать: - структуру каналов ввода/вывода, способы преобразования информации для использования в CPB; - общие требования к датчикам, технологию датчиков, исполнительных устройств, обобщенную структуру ввода/вывода между процессом и управляющим компьютером.</p> <p>Уметь: - снимать показания датчиков, предпринимать защитные меры против влияния различных электрических помех.</p> <p>Владеть: - навыками работы с локальными средствами систем управления /Лек/</p>	5	2	2	0	ПК-8, ПК-9	Тестирование
4.1	<p>Тема 4. Особенности программирования систем реального времени.</p> <p>Знать: - структуру каналов ввода/вывода, способы преобразования информации для использования в CPB;</p> <p>- общие требования к датчикам, технологию датчиков, исполнительных устройств, обобщенную структуру ввода/вывода между процессом и управляющим компьютером.</p> <p>Уметь: - «читать» исполнительные схемы измерения и управления CPB; - оценивать точность измерительных и управляющих каналов CPB; - снимать показания датчиков, предпринимать защитные меры против влияния различных электрических помех.</p> <p>Владеть: - 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. /Лек/</p>	5	2	2	0	ПК-8, ПК-9	Собеседование
4.2	<p>Тема 4. Особенности программирования систем реального времени.</p> <p>Знать: - структуру каналов ввода/вывода, способы преобразования информации для использования в CPB;</p> <p>- общие требования к датчикам, технологию датчиков, исполнительных устройств, обобщенную структуру ввода/вывода между процессом и управляющим компьютером.</p> <p>Уметь: - «читать» исполнительные схемы измерения и управления CPB; - оценивать точность измерительных и управляющих каналов CPB; - снимать показания датчиков, предпринимать защитные меры против влияния различных электрических помех.</p> <p>Владеть: - 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. /Пр/</p>	5	2	0	0	ПК-8, ПК-9	Собеседование
4.3.	<p>Тема 4. Особенности программирования систем реального времени.</p> <p>Проработать теоретический материал, соответствующей теме, используя учебную литературу; освоить применение теоретического материала для решения задач, подготовиться к собеседованию /Ср/</p>	5	11	0	0	ПК-8, ПК-9	Собеседование

5.1	<p>Тема 5. Проектирование систем реального времени. Этапы проектирования и отладки систем реального времени. Этапы проектирования и отладки систем реального времени. Логические анализаторы. Схемные эмуляторы. Эмуляторы ПЗУ. Платы развития.</p> <p>Знать: -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> <p>Владеть: - навыками работы с локальными средствами систем управления; - компьютерными средствами расчета и проектирования схем, навыками работы с различными датчиками и исполнительными механизмами, устройствами обработки сигналов ./Пр/</p>	5	2	2	0	ПК-8, ПК-9	Собеседование
5.2	<p>Тема 5. Проектирование систем реального времени. Проработать теоретический материал, соответствующей теме, используя учебную литературу; освоить применение теоретического материала для решения задач, подготовиться собеседованию /Ср/</p>	5	10	0	0	ПК-8, ПК-9	Собеседование
6.1	<p>Тема 6. Интеллектуальные устройства и HART-протокол. Понятие интеллектуального устройства. Коммуникаторы. Цифровая связь. HART-протокол. Команды HART-протокола. Физические сигналы. Кодирование. Структура сообщений.</p> <p>Знать: - 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> <p>Владеть: -навыками работы с локальными средствами систем управления; - компьютерными средствами расчета и проектирования схем, навыками работы с различными датчиками и исполнительными механизмами, устройствами обработки сигналов. /Пр/</p>	5	2	2		ПК-8, ПК-9	Собеседование
6.2	<p>Тема 6. Интеллектуальные устройства и HART-протокол. Проработать теоретический материал, соответствующей теме, используя учебную литературу; освоить применение теоретического материала для решения задач, подготовиться собеседованию /Ср/</p>	5	11	0	0	ПК-8, ПК-9	Собеседование
7.1	<p>Тема 7. 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.</p> <p>Знать: - ввода/вывода между процессом и управляющим компьютером.</p> <p>Уметь: снимать показания датчиков, предпринимать защитные меры против влияния различных электрических помех.</p> <p>Владеть: - компьютерными средствами расчета и проектирования схем, навыками работы с различными датчиками и исполнительными механизмами, устройствами обработки сигналов /Пр/</p>	5	2	2	0	ПК-8, ПК-9	Собеседование
7.2	<p>Тема 7. Организация устройств ввода/вывода СРВ. Проработать теоретический материал, соответствующей теме, используя учебную литературу; освоить применение теоретического материала для решения задач, подготовиться собеседованию /Ср/</p>	5	11	0	0	ПК-8, ПК-9	Собеседование
	Подготовка и проведение экзамена /Экзамен/	5	0	0	0	ПК-8, ПК-9	Вопросы к экзамену, тестирование

Заочная форма обучения

Код занятия	Наименования разделов, тем, их краткое содержание и результаты освоения /вид занятия/	Семестр	Часов	Интеракт.	Прак. подг.	Формируемы й признак компетений	Оценочные средства
1.1	<p>Тема 1. Аппаратно-программные средства и комплексы реального времени. 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. Знать: - теоретические основы построения СРВ; - основные понятия и определения, области применения и структуру систем, требования к СРВ; Уметь: - формализовывать задачи управления объектами и разрабатывать алгоритмы; - «читать» исполнительные схемы измерения и управления СРВ; Владеть: - навыками работы с языками программирования; - навыками управления типовыми исполнительными устройствами /Лек/</p>	5	0,5	0	0	ПК-8, ПК-9	Тестирование
1.2	<p>Тема 1. Аппаратно-программные средства и комплексы реального времени. Знать: - теоретические основы построения СРВ; - основные понятия и определения, области применения и структуру систем, требования к СРВ; Уметь: - формализовывать задачи управления объектами и разрабатывать алгоритмы; - «читать» исполнительные схемы измерения и управления СРВ; Владеть: - навыками работы с языками программирования; - навыками управления типовыми исполнительными устройствами Проработать теоретический материал, соответствующей теме, используя учебную литературу; освоить применение теоретического материала для решения задач, подготовиться к собеседованию /Ср/</p>	5	20	0	0	ПК-8, ПК-9	Собеседование
2.1	<p>Тема 2. Устройства связи с объектом. 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 состоянием процесса. Стратегии выбора процесса. Отображение адресного пространства программы на основную память. Функции операционной системы по управлению памятью. Знать: - способы организации планирования в многозадачных СРВ; Уметь: - формализовывать задачи управления объектами и разрабатывать алгоритмы; Владеть: - навыками работы с языками программирования /Лек/</p>	5	0,5	0	0	ПК-8, ПК-9	Тестирование
2.2	<p>Тема 2. Устройства связи с объектом. Знать: - способы организации планирования в многозадачных СРВ; Уметь: - формализовывать задачи управления объектами и разрабатывать алгоритмы; Владеть: - навыками работы с языками программирования Проработать теоретический материал, соответствующей теме, используя учебную литературу; освоить применение теоретического материала для решения задач, подготовиться к собеседованию /Ср/</p>	5	20	0	0	ПК-8, ПК-9	Собеседование
3.1	<p>Тема 3. Операционные системы реального времени. 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.</p>	5	20	0	0	ПК-8, ПК-9	Собеседование

	<p>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 Sproх. Операционная система Multiproх. 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 CPB QNX. Архитектура системы QNX. Основные механизмы QNX для организации распределенных вычислений.</p> <p>Знать: - способы синхронизации процессов;</p> <p>Уметь: - оценивать точность измерительных и управляющих каналов CPB; - снимать показания датчиков, предпринимать защитные меры против влияния различных электрических помех.</p> <p>Владеть: - навыками построения систем и выбора оптимальных структур для решения задач автоматизации; Проработать теоретический материал, соответствующей теме, используя учебную литературу; освоить применение теоретического материала для решения задач, подготовиться собеседованию /Ср/</p>						
3.2	<p>Тема 4. Особенности программирования систем реального времени.</p> <p>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.</p> <p>Знать: - структуру каналов ввода/вывода, способы преобразования информации для использования в CPB; - общие требования к датчикам, технологию датчиков, исполнительных устройств, обобщенную структуру ввода/вывода между процессом и управляющим компьютером.</p> <p>Уметь: - снимать показания датчиков, предпринимать защитные меры против влияния различных электрических помех.</p> <p>Владеть: - навыками работы с локальными средствами систем управления /Лек/</p>	5	0,5	0	0	ПК-8, ПК-9	Тестирование
4.1	<p>Тема 4. Особенности программирования систем реального времени.</p> <p>Знать: - структуру каналов ввода/вывода, способы преобразования информации для использования в CPB; - общие требования к датчикам, технологию датчиков, исполнительных устройств, обобщенную структуру ввода/вывода между процессом и управляющим компьютером.</p> <p>Уметь: - «читать» исполнительные схемы измерения и управления CPB; - оценивать точность измерительных и управляющих каналов CPB; - снимать показания датчиков, предпринимать защитные меры против влияния различных электрических помех.</p> <p>Владеть: - 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. /Лек/</p>	5	0,5	0	0	ПК-8, ПК-9	Собеседование
4.2	<p>Тема 4. Особенности программирования систем реального времени.</p> <p>Знать: - структуру каналов ввода/вывода, способы преобразования информации для использования в CPB; - общие требования к датчикам, технологию датчиков, исполнительных устройств, обобщенную структуру ввода/вывода между процессом и управляющим компьютером.</p> <p>Уметь: - «читать» исполнительные схемы измерения и управления CPB; - оценивать точность измерительных и управляющих каналов CPB; - снимать показания датчиков, предпринимать защитные меры против влияния различных электрических помех.</p> <p>Владеть: - 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. /Пр/</p>	5	1	1	0	ПК-8, ПК-9	Собеседование
4.3.	<p>Тема 4. Особенности программирования систем реального времени.</p> <p>Проработать теоретический материал, соответствующей теме, используя учебную литературу; освоить применение теоретического материала для решения задач, подготовиться собеседованию /Ср/</p>	5	20	0	0	ПК-8, ПК-9	Собеседование
5.1	<p>Тема 5. Проектирование систем реального времени. Этапы проектирования и отладки систем реального времени.</p>	5	1	1	0	ПК-8,	Собеседование

	<p>Этапы проектирования и отладки систем реального времени. Логические анализаторы. Схемные эмуляторы. Эмуляторы ПЗУ. Платы развития.</p> <p>Знать: -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> <p>Владеть: - навыками работы с локальными средствами систем управления; - компьютерными средствами расчета и проектирования схем, навыками работы с различными датчиками и исполнительными механизмами, устройствами обработки сигналов /Пр/</p>					ПК-9	
5.2	<p>Тема 5. Проектирование систем реального времени.</p> <p>Проработать теоретический материал, соответствующей теме, используя учебную литературу; освоить применение теоретического материала для решения задач, подготовиться к собеседованию /Ср/</p>	5	20	0	0	ПК-8, ПК-9	Собеседование
6.1	<p>Тема 6. Интеллектуальные устройства и HART-протокол.</p> <p>Понятие интеллектуального устройства. Коммуникаторы. Цифровая связь. HART-протокол. Команды HART-протокола. Физические сигналы. Кодирование. Структура сообщений.</p> <p>Знать: - 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> <p>Владеть: -навыками работы с локальными средствами систем управления; - компьютерными средствами расчета и проектирования схем, навыками работы с различными датчиками и исполнительными механизмами, устройствами обработки сигналов. /Пр/</p>	5	1	1		ПК-8, ПК-9	Собеседование
6.2	<p>Тема 6. Интеллектуальные устройства и HART-протокол.</p> <p>Проработать теоретический материал, соответствующей теме, используя учебную литературу; освоить применение теоретического материала для решения задач, подготовиться к собеседованию /Ср/</p>	5	20	0	0	ПК-8, ПК-9	Собеседование
7.1	<p>Тема 7. Организация устройств ввода/вывода СРВ.</p> <p>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.</p> <p>Знать: - ввода/вывода между процессом и управляющим компьютером.</p> <p>Уметь: снимать показания датчиков, предпринимать защитные меры против влияния различных электрических помех.</p> <p>Владеть: - компьютерными средствами расчета и проектирования схем, навыками работы с различными датчиками и исполнительными механизмами, устройствами обработки сигналов /Пр/</p>	5	1	1	0	ПК-8, ПК-9	Собеседование
7.2	<p>Тема 7. Организация устройств ввода/вывода СРВ.</p> <p>Проработать теоретический материал, соответствующей теме, используя учебную литературу; освоить применение теоретического материала для решения задач, подготовиться к собеседованию /Ср/</p>	5	9	0	0	ПК-8, ПК-9	Собеседование
	Подготовка и проведение экзамена /Экзамен/	5				ПК-8, ПК-9	Вопросы к экзамену, тестирование

Перечень применяемых активных и интерактивных образовательных технологий:

Технология организации самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы - личностно ориентированная технология, способ организации самостоятельной деятельности обучающихся, направленный на решение задачи учебного проекта.

Технология поиска и отбора информации

Информационный поиск – процесс выявления в некотором множестве документов (текстов) всех таких, которые посвящены указанной теме (предмету), удовлетворяют заранее определенному условию поиска (запросу) или содержат необходимые (соответствующие информационной потребности) факты, сведения, данные.

Информационные технологии

Личностно ориентированная технология – способ организации самостоятельной деятельности обучающихся, направленный на решение задач учебного проекта.

Компьютерная технология обучения

Основана на использовании информационных технологий в учебном процессе. Реализация данной технологии осуществляется посредством компьютера и иных мультимедийных средств. Использование компьютерных технологий делает учебный процесс современным, познавательным и интересным для обучающихся.

Технологии математической статистики

Методы сбора, обработки и анализа статистической информации для получения научных и практических выводов.

Технология обучения в сотрудничестве

Технология обучения в сотрудничестве используется в образовательной практике для преодоления последствий индивидуального характера учебной деятельности субъектов и их стремлений исключительно к индивидуальным образовательным достижениям. Она позволяет обогатить опыт и приобрести через учебный труд те навыки совместимой деятельности, которые затем могут стать необходимыми в будущей профессиональной и социальной деятельности в течение жизни. Цель технологии состоит в формировании умений у субъектов образовательного процесса эффективно работать сообща во временных командах и группах и добиваться качественных образовательных результатов.

Лекция-визуализация с применением мультимедийных технологий.

Систематизация и выделение наиболее существенных элементов информации с помощью мультимедийных технологий.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Рекомендации по выполнению домашних заданий в режиме самостоятельной работы студента (СРС)

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. По каждой теме учебной дисциплины студентам, как правило, преподавателем предлагается перечень заданий для самостоятельной работы для учета и оценивания её посредством балльно-рейтинговой системы (БРС).

Задания для самостоятельной работы должны исполняться самостоятельно и представляться в установленный преподавателем срок, а также соответствовать установленным требованиям по структуре и его оформлению.

Студентам следует:

- Руководствоваться регламентом СРС, определенным РПД;
- Своевременно выполнять все задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения;
- Использовать в выполнении, оформлении и сдаче заданий установленные кафедрой требования, для соответствующих видов текущего/промежуточного контроля.

При подготовке к зачету/экзамену, параллельно с лекциями и рекомендуемой литературой, прорабатывать соответствующие научно-теоретические и практико-прикладные аспекты дисциплины.

Рекомендации по работе с источниками информации и литературой:

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, написание эссе, курсовой работы, доклада и т.п.) начинается с поиска и изучения соответствующих источников информации, включая специализированную и учебную литературу.

Любой выбранный источник информации (сайт, поисковый контент, учебное пособие, монографию, отчет, статью и т.п.) необходимо внимательно просмотреть, определившись с актуальностью тематического состава данного информационного источника:

- в книгах - следует ознакомиться с оглавлением и научно-справочным аппаратом, прочитать аннотацию и предисловие; целесообразно ее пролистать, рассмотреть иллюстрации, таблицы, диаграммы, приложения - такое поверхностное ознакомление позволит узнать, какие главы следует читать внимательно, какие прочитать быстро, какие просто просмотреть на будущее;
- при работе с интернет-источником - целесообразно систематизировать (поименовать в соответствии с наполнением, сохранять в подпапки-разделы и т.п. приемы) или иным образом выделять важную для себя информацию и данные;

– если книга/журнал/компьютер не являются собственностью студента, то целесообразно записывать название книг, статей, номера страниц, которые привлекли внимание, а позже, следует вернуться к ним, и перечитать нужную информацию более предметно.

Выделяются следующие виды записей при работе с литературой:

– Конспект - краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью.

– Цитата - точное воспроизведение текста; заключается в кавычки; точно указывается источник, автор, год издания (или, номер источника из списка литературы - в случае заимствованного цитирования) в прямоугольных скобках.

– Тезисы - концентрированное изложение основных положений прочитанного материала.

– Аннотация - очень краткое изложение содержания прочитанной работы (поисковый образ).

– Резюме – краткие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования в процессе освоения ОПОП

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

Недостаточный уровень:

Не знает как 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

Не умеет 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

Не владеет 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

Пороговый уровень:

Плохо знает как 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

Плохо умеет 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

Плохо владеет 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

Продвинутый уровень:

Хорошо знает как 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

Хорошо умеет 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

Хорошо владеет 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

Высокий уровень:

Отлично знает, как 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

Хорошо владеет 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

Высокий уровень:

Отлично знает как 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

Отлично умеет 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

Отлично владеет 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

6.2. Шкала оценивания в зависимости от уровня сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций

Характеристики индикаторов достижения компетенций	1. Недостаточный: компетенции не сформированы.	2. Пороговый: компетенции сформированы.	3. Продвинутый: компетенции сформированы.	4. Высокий: компетенции сформированы.
Знания:	Знания отсутствуют.	Сформированы базовые структуры знаний.	Знания обширные, системные.	Знания твердые, аргументированные, всесторонние.
Умения:	Умения не сформированы.	Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер.	Умения носят репродуктивный характер применяются к решению типовых заданий.	Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий.
Навыки:	Навыки не сформированы.	Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка.

Описание критериев оценивания

Обучающийся демонстрирует: - существенные пробелы в знаниях учебного материала; - допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; - непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета; - отсутствие умения выполнять практические задания,	Обучающийся демонстрирует: - знания теоретического материала; - неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; и неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы; - недостаточное владение литературой, рекомендованной	Обучающийся демонстрирует: - знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - твердые знания теоретического материала; - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; - правильные и конкретные, без грубых ошибок ответы на поставленные вопросы; - умение решать практические задания, которые следует выполнить; - владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины;	Обучающийся демонстрирует: - глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; - полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий в рамках обсуждаемых заданий; - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории; - логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также
---	---	--	--

предусмотренные программой дисциплины; - отсутствие готовности (способности) к дискуссии и низкая степень контактности.	программой дисциплины; - умение без грубых ошибок решать практические задания, которые следует выполнить.	- наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам. Возможны незначительные оговорки и неточности в раскрытии отдельных положений вопросов билета, присутствует неуверенность в ответах на дополнительные вопросы.	дополнительные вопросы экзаменатора; - умение решать практические задания; - свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы.
0 - 59 баллов	60 - 69 баллов	70 - 89 баллов	90 - 100 баллов
Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»

Оценочные средства, обеспечивающие диагностику сформированности компетенций, заявленных в рабочей программе по дисциплине (модулю) для проведения промежуточной аттестации

ОЦЕНИВАНИЕ УРОВНЯ ЗНАНИЙ: Теоретический блок вопросов. Уровень освоения программного материала, логика и грамотность изложения, умение самостоятельно обобщать и излагать материал
1. Недостаточный уровень
<p>Не знает как 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</p> <p>Не знает как 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>
2. Пороговый уровень
<p>Плохо знает как 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</p> <p>Плохо знает как 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>
3. Продвинутый уровень
<p>Хорошо знает как 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</p> <p>Хорошо знает как 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>
4. Высокий уровень
<p>Отлично знает как 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</p> <p>Отлично знает как 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>
ОЦЕНИВАНИЕ УРОВНЯ УМЕНИЙ: Практическое применение теоретических положений применительно к профессиональным задачам, обоснование принятых решений
1. Недостаточный уровень

Плохо владеет 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
3. Продвинутый уровень
Хорошо владеет 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 Хорошо владеет 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
4. Высокий уровень
Отлично владеет 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 Отлично владеет 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

В случае, если сумма рейтинговых баллов, полученных при прохождении промежуточной аттестации составляет от 0 до 9 баллов, то зачет/зачет с оценкой/экзамен НЕ СДАН, независимо от итогового рейтинга по дисциплине.

В случае, если сумма рейтинговых баллов, полученных при прохождении промежуточной аттестации находится в пределах от 10 до 30 баллов, то зачет/зачет с оценкой/экзамен СДАН, и результат сдачи определяется в зависимости от итогового рейтинга по дисциплине в соответствии с утвержденной шкалой перевода из 100-балльной шкалы оценивания в 5-балльную.

Для приведения рейтинговой оценки по дисциплине по 100-балльной шкале к аттестационной по 5-балльной шкале в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)» используется следующая шкала:

Аттестационная оценка по дисциплине	Рейтинговая оценка по дисциплине
"ОТЛИЧНО"	90 - 100 баллов
"ХОРОШО"	70 - 89 баллов
"УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО"	60 - 69 баллов
"НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО"	менее 60 баллов
"ЗАЧТЕНО"	более 60 баллов
"НЕ ЗАЧТЕНО"	менее 60 баллов

6.3. Оценочные средства текущего контроля (примерные темы докладов, рефератов, эссе)

Тема 1. Аппаратно-программные средства и комплексы реального времени

1. Определение систем реального времени. Требования, предъявляемые к системам реального времени. Основные области применения систем реального времени.

2. Аппаратурная среда систем реального времени. Основные понятия систем реального времени. Типы задач систем реального времени.

3. Классы систем реального времени.

Тема 2. Устройства связи с объектом

1. Устройства связи с объектом. Обобщенная функциональная структура информационного тракта СРВ и устройства связи с объектом.

2. Средства обработки асинхронных событий.

3. Принципы функционирования интерфейса.

Тема 3. Операционные системы реального времени

1. Операционная система Multiprox.

2. Операционная система VCOS.

3. Операционная система DEASY

Тема 4. Особенности программирования систем реального времени

1. Последовательное программирование и программирование задач реального времени. Среда программирования.

2. Структура программы реального времени. Параллельное программирование, мультипрограммирование и многозадачность. Требования к языкам программирования реального времени.

3. Языки разработки для систем реального времени. Обработка прерываний и исключений. Программирование операций ожидания.

Тема 5. Проектирование систем реального времени

1. Этапы проектирования и отладки систем реального времени.

2. Логические анализаторы.

3. Схемные эмуляторы. Эмуляторы ПЗУ.

4. Платы развития.

Тема 6. Интеллектуальные устройства и HART-протокол

1. Понятие интеллектуального устройства. Коммуникаторы.

2. Цифровая связь. HART-протокол.

3. Команды HART-протокола. Физические сигналы. Кодирование. Структура сообщений.

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.

6.4. Оценочные средства промежуточной аттестации

Теоретические вопросы для промежуточной аттестации

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.

6.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Учебным планом не предусмотрено

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

Самостоятельная работа является важной составляющей в изучении дисциплины и состоит из следующих видов деятельности:

- самостоятельное изучение теоретического материала, в том числе дополнительное изучение материалов лекций;
- подготовка к практическим занятиям – изучение (освоение) теоретической части, относящейся к законам физики, применяемым в решении задач и выполнению работы;
- подготовка к лабораторным работам – изучение (освоение) теоретической части, относящейся к выполнению работы; создание отчета по выполненной лабораторной работе; подготовка к собеседованию по работе.

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет.

Методические указания по подготовке к материалам лекций.

Студентам необходимо:

Освоить теоретический материал, найти ответы на представленные вопросы, используя конспекты лекций и рекомендуемую литературу. Каждую неделю рекомендуется отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по представленным вопросам. Перед каждой лекцией прорабатывать предыдущую лекцию, и теоретический материал в рекомендуемой литературе для темы предстоящей лекции. При затруднениях в восприятии лекционного материала, следует обратиться к рекомендуемому и иным литературным источникам и разобраться самостоятельно. Если разобраться в материале все же не удалось, то существует график консультаций преподавателя, когда можно обратиться к нему за пояснениями или же прояснить этот вопрос у более успевающих студентов своей группы (потока), а также на практических занятиях. Важно не оставлять масштабных «белых пятен» в освоении материала.

Рекомендации по подготовке к практическим/ лабораторным занятиям.

Студентам следует:

До очередного практического занятия, по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал лекции по теме практического занятия. Теоретический материал следует соотносить с прикладным, так как в них могут применяться различные подходы, методы и т.п. инструментарий, который не всегда отражен в лекции или рекомендуемой учебной литературе; в начале практических занятий, определить с преподавателем вопросы по материалу, вызывающему особые затруднения в его понимании, освоении, необходимому при решении поставленных на занятии задач; на занятиях, доводить каждую задачу до окончательного/логического решения, демонстрируя понимание проведенных расчетов (выводы).

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного выполнения лабораторной работы и практического задания, или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется отчитаться преподавателю по пропущенным темам занятий одним из установленных методов

(самостоятельно переписанный конспект, реферат-отработка, выполненная лабораторно-практическая работа/задание и т.п.), не позже соответствующего следующего занятия.

Студенты, не отчитавшиеся по каждой не проработанной ими на теме, к началу зачетной сессии, упускают возможность получить положенные рейтинговые баллы за работу в соответствующем семестре, со всеми вытекающими последствиями.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

1. Целищев Е.С., Котлова А.В. Автоматизация проектирования технического обеспечения АСУТП [Электронный ресурс]: Учебное пособие. - Москва: Инфра-Инженерия, 2019. - 196 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/document?id=346062>
2. Иванов В.Э., Чье Е.У. Разработка АСУТП в среде WinCC [Электронный ресурс]: Учебное пособие. - Москва: Инфра Инженерия, 2019. - 232 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/document?id=346058>
3. Трофимов В.Б., Темкин И.О. Экспертные системы в АСУ ТП [Электронный ресурс]: Учебник. - Вологда: Инфра Инженерия, 2020. - 284 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/document?id=361758>
4. Мякишев Д.В. Разработка программного обеспечения АСУ ТП на основе объектно-ориентированного подхода [Электронный ресурс]: Учебно-методическая литература. - Москва: Инфра-Инженерия, 2019. - 128 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/document?id=346063>
5. Беспалов Д.А., Гушанский С.М. Операционные системы реального времени и технологии разработки кроссплатформенного программного обеспечения. Часть 2 [Электронный ресурс]: Учебное пособие. - Ростов-на Дону: Издательство Южного федерального университета (ЮФУ), 2019. - 168 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/document?id=357446>
6. Беспалов Д.А., Гушанский С.М. Операционные системы реального времени и технологии разработки кроссплатформенного программного обеспечения. Часть I [Электронный ресурс]: Учебное пособие. - Ростов-на Дону: Издательство Южного федерального университета (ЮФУ), 2019. - 139 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/document?id=357445>
7. Складар В.В. Обеспечение безопасности АСУТП в соответствии с современными стандартами [Электронный ресурс]: Учебно-методическая литература. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2018. - 384 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/document?id=326278>
8. Мякишев Д.В. Принципы и методы создания надежного программного обеспечения АСУТП [Электронный ресурс]: Учебно-методическая литература. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2017. - 114 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/document?id=302847>

7.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение в том числе отечественного производства

1. Microsoft Windows 10 Pro
2. Microsoft Office 2010
3. Google Chrome

7.3. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и ресурсов сети Интернет

1. Электронно-библиотечная система "Лань". Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>
2. Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека онлайн". Режим доступа: <https://biblioclub.ru/>
3. Электронно-библиотечная система "Znanium.com". Режим доступа: <https://znanium.com/>
4. Национальный цифровой ресурс "РУКОНТ". Режим доступа: <https://rucont.ru/>
5. Научная электронная библиотека "eLIBRARY.RU". Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/>
6. ПЛАТФОРМА ОНЛАЙН-ОБРАЗОВАНИЯ LMS Moodle. Режим доступа: <https://do.mgutm.ru/>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых проектов, работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (ноутбук, проектор, экран), служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечен доступ в электронную информационно-

образовательную среду БИТУ (филиал) ФГБОУ ВО «МГУТУ им. К. Г. Разумовского (ПКУ)».

9. 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 оснащённости 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

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы

Руководитель ОПОП

ФИО, должность, ученая степень, звание

Подпись

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры
Информационные технологии и системы управления

Протокол от _____ 202__ г. № __

ФИО, должность, ученая степень, звание

Подпись

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры
Информационные технологии и системы управления

Протокол от _____ 202__ г. № __

ФИО, должность, ученая степень, звание

Подпись

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы

Руководитель ОПОП

ФИО, должность, ученая степень, звание

Подпись

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры
Информационные технологии и системы управления

Протокол от _____ 202__ г. № __

ФИО, должность, ученая степень, звание

Подпись

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры
Информационные технологии и системы управления

Протокол от _____ 202__ г. № __

ФИО, должность, ученая степень, звание

Подпись

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы

Руководитель ОПОП

ФИО, должность, ученая степень, звание

Подпись

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры
Информационные технологии и системы управления

Протокол от _____ 202__ г. № __

ФИО, должность, ученая степень, звание

Подпись

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры
Информационные технологии и системы управления

Протокол от _____ 202__ г. № __

ФИО, должность, ученая степень, звание

Подпись

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы

Руководитель ОПОП

ФИО, должность, ученая степень, звание

Подпись

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры
Информационные технологии и системы управления

Протокол от _____ 202__ г. № __

ФИО, должность, ученая степень, звание

Подпись

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры
Информационные технологии и системы управления

Протокол от _____ 202__ г. № __

ФИО, должность, ученая степень, звание

Подпись