

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт физики



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной деятельности КФУ
Проф. Д.А. Таюрский

_____» _____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Разработка систем с микроконтроллерами Б1.В.ДВ.5

Направление подготовки: 03.03.03 - Радиоп физика

Профиль подготовки: Телекоммуникационные системы и информационные технологии

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Лунев И.В.

Рецензент(ы):

Насыров И.А.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Овчинников М. Н.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института физики:

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Регистрационный No 6124619

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) главный инженер проекта Лунев И.В. Федеральный центр коллективного пользования физико-химических исследований веществ и материалов Приволжского Федерального округа КФУ, Lounev75@mail.ru

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины (модуля) "Контроллеры и интерфейсы измерительных систем" является изучение цифровых методов представления информации, базовой структуры микропроцессорных систем, принципов аналого-цифрового и цифро-аналогового преобразования информации.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ДВ.5 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 03.03.03 Радиофизика и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе, 8 семестр.

Курс предназначен для студентов 4 курса, 8 семестр

Б3.ДВ.9 профессиональный цикл

Для освоения содержания дисциплины необходимо знание основ математического анализа, физики. Она формирует общекультурные и профессиональные компетенции, необходимые для прохождения учебной и производственной практик, освоения модулей профессионального цикла.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-1 (профессиональные компетенции)	способность к свободному владению знаниями фундаментальных разделов физики и радиофизики, необходимыми для решения исследовательских задач (в соответствии с профилем подготовки)
ПК-4 (профессиональные компетенции)	способность самостоятельно ставить научные задачи в области физики и радиофизики (в соответствии с профилем подготовки) и решать их с использованием современного оборудования и новейшего отечественного и зарубежного опыта

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

основные структуры и виды обеспечений автоматизированных систем, типы и характеристики первичных измерительных преобразователей, структуру ЭВМ и организацию обмена данными с внешними устройствами, архитектуру и алгоритмы функционирования универсальных измерительных интерфейсов;

2. должен уметь:

формулировать цель исследования, обосновать выбор метода и условия достижения цели, определять основные параметры изучаемых устройств;

3. должен владеть:

методами обработки информации.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

использовать базовые теоретические знания, практические навыки и умения для участия в научных и научно-прикладных исследованиях и аналитической деятельности.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 8 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практи- ческие занятия	Лабора- торные работы	
1.	Тема 1. Назначение вычислительно-управляющих устройств микропроцессоров или микро ЭВМ в измерительных приборах.	8	1-3	2	4	0	Реферат Письменная работа Устный опрос
2.	Тема 2. Общие принципы построения микроЭВМ и автономного контроллера.	8	4-6	2	4	0	Реферат Письменная работа Устный опрос
3.	Тема 3. Принципы сопряжения периферийных устройств и микроЭВМ.	8	7-9	2	4	0	Реферат Письменная работа Устный опрос
4.	Тема 4. Интерфейсы программируемых приборов, основные особенности.	8	10-12	4	4	0	Реферат Письменная работа Устный опрос
5.	Тема 5. Интерфейсы системы КАМАК.	8	13-15	4	4	0	Реферат Письменная работа Устный опрос

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практи- ческие занятия	Лабора- торные работы	
6.	Тема 6. Программа-драйвер.	8	16-18	4	4	0	Реферат Письменная работа Устный опрос
.	Тема . Итоговая форма контроля	8		0	0	0	Экзамен
	Итого			18	24	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Назначение вычислительно-управляющих устройств микропроцессоров или микро ЭВМ в измерительных приборах.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Основные метрологические параметры ИП, их структура и взаимозависимость. Основная погрешность, время измерения, входное сопротивление, динамический диапазон; рабочие условия и условия эксплуатации, дополнительная погрешность, поправка. Роль временного интервала между поверочными испытаниями (поверками). Особенности измерительных преобразований типа прибора и метода измерений существенные для целей автоматизации. Управляющие функции ВУУ (измерительная схема и алгоритм измерения, рабочий диапазон) и особенности поверочных режимов (нормализация, линеаризация, контроль нуля, контроль внешних условий). Вычислительные функции ВУУ (статистические характеристики результатов и возможности внесения поправки, виды предварительной обработки, косвенные измерения). Тестовые функции ВУУ. Особенности эксплуатационного и отладочного режимов. Сервисные функции ВУУ (интерактивный режим, первичная и вторичная обработка, документация результатов). Универсальность ВУУ. Виртуальный измерительный прибор. Дефекты цифрового управления, способы развязки прибора и микропроцессора, измерительный процессор. Структурная схема вольтметра с МП ЦВ7115, В7-18, В7-39.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Основные метрологические параметры ИП, их структура и взаимозависимость. Основная погрешность, время измерения, входное сопротивление, динамический диапазон; рабочие условия и условия эксплуатации, дополнительная погрешность, поправка. Роль временного интервала между поверочными испытаниями (поверками). Особенности измерительных преобразований типа прибора и метода измерений существенные для целей автоматизации. Управляющие функции ВУУ (измерительная схема и алгоритм измерения, рабочий диапазон) и особенности поверочных режимов (нормализация, линеаризация, контроль нуля, контроль внешних условий). Вычислительные функции ВУУ (статистические характеристики результатов и возможности внесения поправки, виды предварительной обработки, косвенные измерения). Тестовые функции ВУУ. Особенности эксплуатационного и отладочного режимов. Сервисные функции ВУУ (интерактивный режим, первичная и вторичная обработка, документация результатов). Универсальность ВУУ. Виртуальный измерительный прибор. Дефекты цифрового управления, способы развязки прибора и микропроцессора, измерительный процессор. Структурная схема вольтметра с МП ЦВ7115, В7-18, В7-39.

Тема 2. Общие принципы построения микроЭВМ и автономного контроллера.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Совместная работа микроЭВМ и подчиненного контроллера. Общие принципы построения микроЭВМ и автономного контроллера. Совместная работа микроЭВМ и подчиненного контроллера.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Совместная работа микроЭВМ и подчиненного контроллера. Общие принципы построения микроЭВМ и автономного контроллера. Совместная работа микроЭВМ и подчиненного контроллера.

Тема 3. Принципы сопряжения периферийных устройств и микроЭВМ.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Совместимость устройств (информационная, электрическая, конструктивная). Понятие интерфейса. Логическая, функциональная и физическая реализация. Синхронная и асинхронная передача данных. Радиальный, магистральный, цепочечный и комбинированный интерфейсы. Системный интерфейс ЭВМ. Малые интерфейсы (ИРПР, стык С2). Понятие адаптера интерфейсов.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Совместимость устройств (информационная, электрическая, конструктивная). Понятие интерфейса. Логическая, функциональная и физическая реализация. Синхронная и асинхронная передача данных. Радиальный, магистральный, цепочечный и комбинированный интерфейсы. Системный интерфейс ЭВМ. Малые интерфейсы (ИРПР, стык С2). Понятие адаптера интерфейсов.

Тема 4. Интерфейсы программируемых приборов, основные особенности.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Общая характеристика, логическая и функциональная организация физическая реализация (HP-IB, 26.0003.80). Интерфейсы БИС (приемник/источник, K580ВГ91, сопряжения контроллеров K580ВГ92 (контроллер шины)). Интерфейс последовательной магистрали HP-IL.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Общая характеристика, логическая и функциональная организация физическая реализация (HP-IB, 26.0003.80). Интерфейсы БИС (приемник/источник, K580ВГ91, сопряжения контроллеров K580ВГ92 (контроллер шины)). Интерфейс последовательной магистрали HP-IL.

Тема 5. Интерфейсы системы КАМАК.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Интерфейс магистрали крейта. Функциональная организация измерительной системы на основе крейта. Интерфейс для программно-модульных многопроцессорных систем (E3S, FASTBUS, MULTIBUS).

практическое занятие (4 часа(ов)):

Интерфейс магистрали крейта. Функциональная организация измерительной системы на основе крейта. Интерфейс для программно-модульных многопроцессорных систем (E3S, FASTBUS, MULTIBUS).

Тема 6. Программа-драйвер.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Программа-драйвер, основные назначения и особенности, коды и форматы.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Программа-драйвер, основные назначения и особенности, коды и форматы.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Назначение вычислительно-управляющих устройств микропроцессоров или микро ЭВМ в измерительных приборах.	8	1-3	Изучение литературы. Подготовка к опросу.	1	Письменный опрос.
				подготовка к письменной работе	1	Письменная работа
				подготовка к реферату	1	Реферат
				подготовка к устному опросу	1	Устный опрос

N	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
2.	Тема 2. Общие принципы построения микроЭВМ и автономного контроллера.	8	4-6	Изучение литературы. Подготовка к опросу.	1	Письменный опрос.
				подготовка к письменной работе	1	Письменная работа
				подготовка к реферату	1	Реферат
				подготовка к устному опросу	1	Устный опрос

N	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
3.	Тема 3. Принципы сопряжения периферийных устройств и микроЭВМ.	8	7-9	подготовка к письменной работе	2	Письменная работа
				подготовка к реферату	4	Реферат
				подготовка к устному опросу	2	Устный опрос

N	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
4.	Тема 4. Интерфейсы программируемых приборов, основные особенности.	8	10-12	подготовка к письменной работе	2	Письменная работа
				подготовка к реферату	4	Реферат
				подготовка к устному опросу	2	Устный опрос

N	Раздел дисциплины	Се-местр	Неде-ля семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудо-емкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
5.	Тема 5. Интерфейсы системы КАМАК.	8	13-15	подготовка к отчету	1	отчет
				подготовка к письменной работе	1	Пись-мен-ная работа
				подготовка к реферату	1	Реферат
				подготовка к устному опросу	1	Устный опрос

N	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
6.	Тема 6. Программа-драйвер.	8	16-18	подготовка к отчету	0,5	Отчет
				подготовка к письменной работе	0,5	Письменная работа
				подготовка к реферату	0,5	Реферат
				подготовка к устному опросу	0,5	Устный опрос
	Итого				32	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Используются такие интерактивные формы обучения как обсуждение теоретических вопросов, подготовка и представление докладов, проведение блиц-опросов.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Назначение вычислительно-управляющих устройств микропроцессоров или микро ЭВМ в измерительных приборах.

Письменная работа , примерные вопросы:

Принципы цифровой обработки сигналов. Принципы организации передачи информации между блоками в микропроцессорных системах. Архитектура "Общая шина".

Письменный опрос. , примерные вопросы:

Классификация мини и микро ЭВМ. Микроконтроллеры назначение и основные направления применения в современных электронных устройствах.

Реферат , примерные вопросы:

Двоичная система счисления, представление двоичных цифр. Двоично-десятичное представление чисел, сравнение с двоичным.

Устный опрос , примерные вопросы:

Принципы организации передачи информации между блоками в микро- процессорных системах.

Тема 2. Общие принципы построения микроЭВМ и автономного контроллера.

Письменная работа , примерные вопросы:

Основные блоки микропроцессора. Их назначение. Программная реализация операций ввода-вывода. Достоинства и не- достатки этого метода ввода-вывода.

Письменный опрос. , примерные вопросы:

Общие принципы построения. Гарвардская и фон-Неймановская архитектуры, различия и особенности функционирования. Расширенная и сжатая системы команд. Особенности реализаций на приборах с программируемой логикой (ПЛИС).

Реферат , примерные вопросы:

Программно-управляемый ввод-вывод информации. Последовательный способ передачи информации.

Устный опрос , примерные вопросы:

Пример системы, реализующей цифровую обработку сигнала. Осо- бенности процессора и блок-схема алгоритма работы. Управляющие микроконтроллеры семейства MCS-51, их возможности. Общая характеристика архитектуры

Тема 3. Принципы сопряжения периферийных устройств и микроЭВМ.

Письменная работа , примерные вопросы:

Подключение датчиков к цифровым измерительным системам. Структурная схема прибора с микропроцессорным управлением и цифровой обработкой сигнала.

Реферат , примерные вопросы:

Методы цифровой обработки сигналов в измерительных приборах. Особенности универсальных ЭВМ, используемых для целей измерения и управления.

Устный опрос , примерные вопросы:

Совместимость устройств (информационная, электрическая, кон структивная). Понятие интерфейса. Логическая, функциональная и физическая реализация. Синхронная и асинхронная передача данных. Радиальный, магис тральный, цепочечный и комбинированный интерфейсы. Системный интерфейс ЭВМ. Малые интерфейсы (ИРПР, стык С2). Понятие адаптера интерфейсов.

Тема 4. Интерфейсы программируемых приборов, основные особенности.

Письменная работа , примерные вопросы:

Системы сбора и обработки информации. Стандартные интерфейсы для измерительной техники.

Реферат , примерные вопросы:

Определение микропроцессора. Принцип действия и внутреннее устройство микропроцессоров, назначение их составных частей. Общая характеристика, достоинства, недостатки и область применения языка "Ассемблер". Структура текста программы на языке Ассемблера.

Устный опрос , примерные вопросы:

Общая характеристика, логическая и функциональная организация физическая реализация (HP-IB, 26.0003.80). Интерфейсы БИС (приемник/источник, K580ВГ91, сопряжения контроллеров K580ВГ92 (контроллер шины)). Интерфейс последовательной магистрали HP-IL.

Тема 5. Интерфейсы системы КАМАК.

отчет , примерные вопросы:

Подготовка к отчету по лабораторным работам. Оформление технического отчета согласно требований Единого стандарта технической документации (ЕСКД).

Письменная работа , примерные вопросы:

Совместимость устройств (информационная, электрическая, конструктивная). Понятие интерфейса. Логическая, функциональная и физическая реализация. Синхронная и асинхронная передача данных. Радиальный, магистральный, цепочечный и комбинированный интерфейсы. Системный интерфейс ЭВМ.

Реферат , примерные вопросы:

Функциональная организация измерительной системы на основе крейта. Структурная организация КАМАК:контроллер, крейт, магистраль, модуль, станция.

Устный опрос , примерные вопросы:

Системы сбора и обработки информации в измерительных приборах.

Тема 6. Программа-драйвер.

Отчет , примерные вопросы:

Программа-драйвер, основные назначения и особенности, коды и форматы.

Письменная работа , примерные вопросы:

Универсальные компьютеры, используемые в промышленных системах

Реферат , примерные вопросы:

Программы для работы универсальных компьютеров с приборами. Графическая среда визуального программирования.

Устный опрос , примерные вопросы:

Програмное обеспечение измерительных систем

Итоговая форма контроля

экзамен (в 8 семестре)

Примерные вопросы к экзамену:

Для аттестации студентов проводится экзамен.

Вопросы к зачету:

1. Основные метрологические параметры ИП, их структура и взаимозависимость.
2. Управляющие функции ВУУ (измерительная схема и алгоритм измерения, рабочий диапазон) и особенности поверочных режимов (нормализация, линеаризация, контроль нуля, контроль внешних условий).
3. Вычислительные функции ВУУ (статистические характеристики результатов и возможности внесения поправки, виды предварительной обработки, косвенные измерения).
4. Тестовые функции ВУУ. Особенности эксплуатационного и отладочного режимов.
5. Сервисные функции ВУУ (интерактивный режим, первичная и вторичная обработка, документация результатов).
6. Универсальность ВУУ. Виртуальный измерительный прибор. Дефекты цифрового управления, способы развязки прибора и микропроцессора, измерительный процессор.
7. Структурная схема вольтметра с МП ЦВ7115, В7-18, В7-39.
8. Принципы сопряжения периферийных устройств (ПУ) и микроЭВМ.
9. Совместимость устройств (информационная, электрическая, конструктивная). Понятие интерфейса. Логическая, функциональная и физическая реализация.
10. Синхронная и асинхронная передача данных. Радиальный, магистральный, цепочечный и комбинированный интерфейсы. Системный интерфейс ЭВМ.
11. Малые интерфейсы (ИРПР, стык С2).
12. Понятие адаптера интерфейсов.
13. Программа-драйвер.
14. Общая характеристика, логическая и функциональная организация физической реализации (HP-IB, 26.0003.80)

15. Интерфейсы БИС (приемник/источник, K580ВГ91, сопряжения контроллеров K580ВГ92 (контроллер шины)).
16. Интерфейс последовательной магистрали HP-IL .
17. Интерфейсы системы КАМАК. Структурная организация КАМАК. (контроллер, крейт, магистраль, модуль, станция).
18. Интерфейс магистрали крейта. Функциональная организация измерительной системы на основе крейта.
19. Интерфейс для программно-модульных многопроцессорных систем (E3S, FASTBUS, MULTIBUS).
20. Программа-драйвер, основные назначения и особенности, коды и форматы.

7.1. Основная литература:

1. Архитектура ЭВМ: Учебное пособие / В.Д. Колдаев, С.А. Лупин. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. - 384 с.: - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/375092>
2. Программируемые контроллеры в системах промышленной автоматизации: Учебник / Шишов О.В. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 365 с.: - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/515991>
3. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем: Учебник / Н.В. Максимов, Т.Л. Партыка, И.И. Попов. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Форум:НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 512 с.: - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=405818>
4. Периферийные устройства вычислительной техники: Учебное пособие / Т.Л. Партыка, И.И. Попов. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 432 с.: - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=424031>
5. Микропроцессорные системы: Учебник / В.В. Гуров. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 336 с.: - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=462986>

7.2. Дополнительная литература:

1. Прикладная электроника : учебник / А.В. Ситников, И.А. Ситников. ? М.: КУРС: ИНФРА-М, 2017. ? 272 с.: - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/851567>
2. Занимательная микроэлектроника: Практическое руководство / Ревич Ю.В. - СПб:БХВ-Петербург, 2007. - 580 с.: - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/350358>
3. Цифровые устройства и микропроцессоры: учеб. пособие: Учебное пособие / Микушин А.В., Сажнев А.М., Сединин В.И. - СПб:БХВ-Петербург, 2010. - 832 с.: - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/350706>
4. Электроника интегральных схем. Лабораторные работы и упражнения: Учебное пособие / Петросянц К.О., Козылко П.А., Рябов Н.И.; Под ред. Петросянц К.О. - М.:СОЛОН-Пр., 2012. - 520 с.: - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/892456>

7.3. Интернет-ресурсы:

- Аппаратные средства персональных компьютеров - <http://www.about-pc.narod.ru/index.html>
- Микропроцессоры - <http://dfe.petrstu.ru/koi/posob/microcpu/index.html>
- Микропроцессоры и микроконтроллеры - <http://naf-st.ru/articles/mpmc/>
- Учебная система дистанционного управления аппаратурой КАМАК - <http://dfe3300.karelia.ru/koi/teaching/camac/index.htm>
- Электронное учебное пособие по компьютерным сетям - <http://kom-seti.narod.ru>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Разработка систем с микроконтроллерами" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Стационарное и переносное демонстрационное оборудование (мультимедийные проекторы, ноутбуки).

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 03.03.03 "Радиофизика" и профилю подготовки Телекоммуникационные системы и информационные технологии .

Автор(ы):

Лунев И.В. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Насыров И.А. _____

"__" _____ 201__ г.