

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Брянский государственный аграрный университет»



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе

Малявко Г.П.

«17» июня 2021 г.

**Микропроцессорные средства в электротехнике**

(Наименование дисциплины)

рабочая программа дисциплины

Закреплена за кафедрой Автоматики, физики и математики

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений

Квалификация Бакалавр

Форма обучения Очная, заочная

Общая трудоемкость 5 з.е.

Брянская область  
2021

Программу составил(и):

ст. преподаватель Жиряков А.В.



Рецензент(ы):

А. Безик Д.А.

Рабочая программа дисциплины

Микропроцессорные средства в электротехнике

разработана в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденным приказом Министерства  
образования и науки Российской Федерации от 28 февраля 2018 г. №144.

составлена на основании учебного плана 2020 года набора

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и  
учреждений

утвержденного Учёным советом вуза от 17.06.2021 г. протокол № 11

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Электроэнергетики и электротехнологий

Протокол от 17.06.2021 г. № 11

Зав. кафедрой



Безик Д.А.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

- Целью дисциплины является изучение принципов построения однокристальных микропроцессоров и микроконтроллеров, создания на их базе систем управления и обработки с проектированием и отладкой прикладных программ, освоение языка ассемблера для разработки программного обеспечения микроконтроллеров

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Блок ОПОП ВО: Б1.В.10

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Перед изучением курса «Микропроцессорные средства в электроэнергетике» студентом должны быть изучены следующие дисциплины и темы:

- Физика
- Информатика
- Промышленная электроника

2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

- Автоматизированный электропривод
- Информационные технологии в электроэнергетике

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Достижения планируемых результатов обучения, соотнесенных с общими целями и задачами ОПОП, является целью освоения дисциплины.

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Компетенция (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Результаты обучения
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>		
<b>ОПК-4</b> Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	<b>ОПК-4.4</b> Демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств	<b>Знать:</b> Способы построения цифровых устройств, используемых в своей профессиональной деятельности. <b>Уметь:</b> Проводить анализ различных вариантов схем систем цифровой и микропроцессорной техники. <b>Владеть:</b> Навыками работы по автоматизации систем и процессов с использованием современных микропроцессорных средств.
Тип задач профессиональной деятельности: проектный		

<b>ПКС-3</b> Способен участвовать в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры предприятий	<b>ПКС-3.2</b> Разрабатывает простые узлы, блоки систем электрификации и автоматизации	<b>Знать:</b> Типовые узлы, блоки систем электрификации и автоматизации. <b>Уметь:</b> Выполнять расчеты, необходимые для разработки простых узлов и блоков систем электрификации и автоматизации. <b>Владеть:</b> Методами выбора оптимальных технических решений для систем автоматизации.
	<b>ПКС-3.3</b> Разрабатывает проектные решения отдельных частей систем электрификации и автоматизации	<b>Знать:</b> Типовые проектные решения узлов, блоков систем электрификации и автоматизации. <b>Уметь:</b> Выполнять расчеты, необходимые для разработки простых узлов и блоков проекта на различных стадиях проектирования системы автоматизации. <b>Владеть:</b> Методами выбора оптимальных технических решений при разработке проектов систем электрификации и автоматизации.

Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы: в соответствии с учебным планом и планируемыми результатами освоения ОПОП.

#### 4. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЧАСОВ ДИСЦИПЛИНЫ ПО СЕМЕСТРАМ (очная форма)

Вид занятий	1		2		3		4		5		6		7		8		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД
Лекции											20	20					20	20
Лабораторные											20	20					20	20
Практические											20	20					20	20
КСР											2	2					2	2
Консультация перед экзаменом											1	1					1	1
Прием экзамена											0,25	0,25					0,25	0,25
Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторная)											63,25	63,25					63,25	63,25
Сам. работа											91	91					91	91
Контроль											25,75	25,75					25,75	25,75
Итого											180	180					180	180

#### РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЧАСОВ ДИСЦИПЛИНЫ ПО КУРСАМ (заочная форма)

Вид занятий	1		2		3		4		5		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД
Лекции							4	4			4	4
Лабораторные							4	4			4	4
Практические							6	6			6	6
Консультация перед экзаменом							1	1			1	1
Прием экзамена							0,25	0,25			0,25	0,25

Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторная)							15,25	15,25			15,25	15,25
Сам. работа							158	158			158	158
Контроль							6,75	6,75			6,75	6,75
Итого							180	180			180	180

### СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (очная форма)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций
	<b>Раздел 1. Основы микропроцессорной техники</b>			
1.1	Основные определения и понятия микропроцессорной техники /Лек/	6	2	ОПК-4.4, ПКС-3.2, ПКС-3.3
1.2	Обобщенная микропроцессорная система /Ср/	6	18	ОПК-4.4, ПКС-3.2, ПКС-3.3
1.3	Исследование логических элементов ТТЛ. /Лаб/	6	4	ОПК-4.4, ПКС-3.2, ПКС-3.3
1.4	Исследование триггеров / Ср /	6	14	ОПК-4.4, ПКС-3.2, ПКС-3.3
1.5	Типы микропроцессорных систем и факторы, влияющие на их быстродействие / Ср /	6	8	ОПК-4.4, ПКС-3.2, ПКС-3.3
1.6	Шины микропроцессорной системы и циклы обмена /Лек/	6	2	ОПК-4.4, ПКС-3.2, ПКС-3.3
1.7	Подсистема памяти МПС /Ср/	6	8	ОПК-4.4, ПКС-3.2, ПКС-3.3
1.8	Исследование устройств на основе триггеров /Лаб/	6	4	ОПК-4.4, ПКС-3.2, ПКС-3.3
1.9	Система команд процессора /Пр/	6	8	ОПК-4.4, ПКС-3.2, ПКС-3.3
1.10	Проектирование прикладных программ на языках низкого и высокого уровня /Лек/	6	2	ОПК-4.4, ПКС-3.2, ПКС-3.3
1.11	Проектирование прикладных программ на языках низкого и высокого уровня /Пр/	6	6	ОПК-4.4, ПКС-3.2, ПКС-3.3
1.12	Исследование счётчиков /Ср/	6	13	ОПК-4.4, ПКС-3.2, ПКС-3.3
	<b>Раздел 2. Структура микроконтроллеров</b>			
2.1	Организация микроконтроллеров /Лек/	6	6	ОПК-4.4, ПКС-3.2, ПКС-3.3
2.2	Структурная схема обобщенного микроконтроллера /Лаб/	6	4	ОПК-4.4, ПКС-3.2, ПКС-3.3
2.3	РIS-контроллеры. Основы работы /Ср/	6	10	ОПК-4.4, ПКС-3.2, ПКС-3.3
2.4	Подключение внешних устройств к портам МК /Лаб/	6	4	ОПК-4.4, ПКС-3.2, ПКС-3.3
2.5	Состав и назначение семейств РIS-контроллеров /Лек/	6	4	ОПК-4.4, ПКС-3.2, ПКС-3.3
2.6	Сигнальные процессоры /Ср/	6	10	ОПК-4.4, ПКС-3.2, ПКС-3.3
2.7	Разработка микропроцессорной системы на основе микроконтроллера /Лек/	6	4	ОПК-4.4, ПКС-3.2, ПКС-3.3
2.8	Семисегментный индикатор /Пр/	6	6	ОПК-4.4, ПКС-3.2, ПКС-3.3
2.9	Семисегментный индикатор на примере СУ МК /Лаб/	6	4	ОПК-4.4, ПКС-3.2, ПКС-3.3
2.10	Основные направления развития микропроцессорных систем /Ср/	6	10	ОПК-4.4, ПКС-3.2, ПКС-3.3

## СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (заочная форма)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Курс	Часов	Индикаторы достижения компетенций
	<b>Раздел 1. Основы микропроцессорной техники</b>			
1.1	Основные определения и понятия микропроцессорной техники /Лек/	4	2	ОПК-4.4, ПКС-3.2, ПКС-3.3
1.2	Обобщенная микропроцессорная система /Ср/	4	8	ОПК-4.4, ПКС-3.2, ПКС-3.3
1.3	Исследование логических элементов /Ср/	4	8	
1.4	Исследование триггеров /Ср/	4	8	ОПК-4.4, ПКС-3.2, ПКС-3.3
1.5	Типы микропроцессорных систем и факторы, влияющие на их быстродействие / Ср /	4	8	ОПК-4.4, ПКС-3.2, ПКС-3.3
1.6	Шины микропроцессорной системы и циклы обмена /Ср/	4	8	ОПК-4.4, ПКС-3.2, ПКС-3.3
1.7	Подсистема памяти МПС /Ср/	4	8	ОПК-4.4, ПКС-3.2, ПКС-3.3
1.8	Исследование устройств на основе триггеров /Ср/	4	8	ОПК-4.4, ПКС-3.2, ПКС-3.3
1.9	Система команд процессора /Ср/	4	10	ОПК-4.4, ПКС-3.2, ПКС-3.3
1.10	Проектирование прикладных программ на языках низкого и высокого уровня /Лаб/	4	2	ОПК-4.4, ПКС-3.2, ПКС-3.3
1.11	Проектирование прикладных программ на языках низкого и высокого уровня /Ср/	4	10	ОПК-4.4, ПКС-3.2, ПКС-3.3
1.12	Исследование счётчиков /Ср/	4	10	ОПК-4.4, ПКС-3.2, ПКС-3.3
	<b>Раздел 2. Структура микроконтроллеров</b>			
2.1	Организация микроконтроллеров /Лек/	4	2	ОПК-4.4, ПКС-3.2, ПКС-3.3
2.2	Структурная схема обобщенного микроконтроллера /Ср/	4	10	ОПК-4.4, ПКС-3.2, ПКС-3.3
2.3	РIS-контроллеры. Основы работы /Ср/	4	10	ОПК-4.4, ПКС-3.2, ПКС-3.3
2.4	Подключение внешних устройств к портам МК /Ср/	4	10	ОПК-4.4, ПКС-3.2, ПКС-3.3
2.5	Состав и назначение семейств РIS-контроллеров /Ср/	4	10	ОПК-4.4, ПКС-3.2, ПКС-3.3
2.6	Сигнальные процессоры /Ср/	4	10	ОПК-4.4, ПКС-3.2, ПКС-3.3
2.7	Разработка микропроцессорной системы на основе микроконтроллера /Ср/	4	10	ОПК-4.4, ПКС-3.2, ПКС-3.3
2.8	РIS-контроллеры. Семисегментный индикатор /Пр/	4	6	ОПК-4.4, ПКС-3.2, ПКС-3.3
2.9	Семисегментный индикатор на примере СУ-МК /Лаб/	4	2	ОПК-4.4, ПКС-3.2, ПКС-3.3
2.10	Основные направления развития микропроцессорных систем /Ср/	4	12	ОПК-4.4, ПКС-3.2, ПКС-3.3

Реализация программы предполагает использование традиционной, активной и интерактивной форм обучения на лекционных и лабораторно-практических занятиях

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### Приложение №1

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

<b>6.1.1. Основная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
Л1.1	Смирнов, Ю.А.	Основы микроэлектроники и микропроцессорной техники: учеб. пособие / Ю.А. Смирнов, С.В. Соколов, Е.В. Титов. <a href="https://e.lanbook.com/book/12948">https://e.lanbook.com/book/12948</a>	Санкт-Петербург : Лань, 2013	ЭБС Лань
Л1.2	Новиков Ю.В.	Основы микропроцессорной техники / Ю.В. Новиков, П.К. Скоробогатов. <a href="http://www.iprbookshop.ru/52207.html">http://www.iprbookshop.ru/52207.html</a>	М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.	ЭБС Ай Пи Эр Букс
Л1.3	Нарышкин А. К.	Цифровые устройства и микропроцессоры: учеб. пособие для вузов	М.: Академия, 2008	10
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
Л2.1	Коледов Л. А.	Технология и конструкции микросхем, микропроцессоров и микросборок: учеб. пособие для вузов	СПб.: Лань, 2009	5
Л2.2		Применение и техническое обслуживание микропроцессорных устройств на электростанциях и в электрических сетях. Часть 3. Испытательные установки для проверки устройств РЗиА	М.: НЦ ЭНАС, 2002	2
<b>6.1.3. Методические разработки</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
Л3.1	Безик Д. А.	Изучение микропроцессорной техники на примере микро-ЭВМ семейства МК51: учебно-метод. пособие с метод. указаниями к выполнению лабораторных работ	Брянск: БГСХА, 2009	15
Л3.1	Матвеев И.П.	Основы электроники и микропроцессорной техники. Лабораторный практикум: учебное пособие / И.П. Матвеев <a href="http://www.iprbookshop.ru/67706.html">http://www.iprbookshop.ru/67706.html</a>	Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2015	ЭБС Ай Пи Эр Букс

### 6.2. Перечень современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Портал открытых данных Российской Федерации. URL: <https://data.gov.ru>

База данных по электрическим сетям и электрооборудованию // Сервис «Онлайн Электрик». URL: <https://online-electric.ru/dbase.php>

Базы данных, программы и онлайн — калькуляторы компании iEK // Группа компаний IEK. URL: [https://www.iek.ru/products/standard\\_solutions/](https://www.iek.ru/products/standard_solutions/)

Единая база электротехнических товаров // Российская ассоциация электротехнических компаний. URL: <https://raec.su/activities/etim/edinaya-baza-elektrotekhnicheskikh-tovarov/>

Электроэнергетика // Техэксперт. URL: <https://cntd.ru/products/elektroenergetika#home>

Справочник «Электронная компонентная база отечественного производства» (ЭКБ ОП)

URL: <http://isstest.electronstandart.ru/>

GostRF.com. ГОСТы, нормативы. (Информационно-справочная система). URL:

<http://gostrf.com/>

ЭСИС Электрические системы и сети. Информационно-справочный электротехнический сайт. URL: <http://esystems.ru>

ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ-ПОРТАЛ.РФ. Электротехнический портал для студентов ВУЗов и инженеров. URL: <http://электротехнический-портал.рф/index.php>

Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов // Федеральный портал «Российское

образование». URL: <http://school-collection.edu.ru/>  
Единое окно доступа к информационным ресурсам // Федеральный портал «Российское образование». URL: <http://window.edu.ru/catalog/>  
elecab.ru Справочник электрика и энергетика. URL: <http://www.elecab.ru/dvig.shtml>  
Официальный интернет-портал базы данных правовой информации <http://pravo.gov.ru/>  
Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования <http://fgosvo.ru/>  
Портал "Информационно-коммуникационные технологии в образовании"  
<http://www.ict.edu.ru/>  
Web of Science Core Collection политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных <http://www.webofscience.com>  
Полнотекстовый архив «Национальный Электронно-Информационный Консорциум» (НЭИКОН) <https://neicon.ru/>  
Базы данных издательства Springer <https://link.springer.com/>

### 6.3 Перечень программного обеспечения

ОС Windows XP (подписка Microsoft Imagine Premium от 12.12.2016). Срок действия лицензии – бессрочно.

Open Office Org 4.1.3 (Свободно распространяемое ПО)  
КОМПАС 3D v.12 LT (Разрешена для обучения и ознакомления)  
КЕВ Combivis (Разрешена для обучения и ознакомления)  
3S Software CoDeSys (Разрешена для обучения и ознакомления)  
NI Multisim 10.1 (Серийный № M72X87898)  
Franklin Software ProView (Разрешена для обучения и ознакомления)  
Загрузчик СУ-МК(Разрешена для обучения и ознакомления)  
Microsoft Visual Studio 2010 Ultimate (Контракт 142 от 16.11.2015)  
MATLAB R2009a (Лицензия 341083D-01 от 03.02.2008, сетевая лицензия)  
Microsoft Office Access 2007 (Контракт 142 от 16.11.2015)  
Ramus Educational (Разрешена для обучения и ознакомления)  
Owen Processor Manager (Свободно распространяемое ПО)  
GX IEC Developer 7.03 (Серийный № 923-420125508)  
GT Works 2 (Серийный № 970-279817410)  
AutoCAD 2010 – Русский (Серийный № 351-79545770, сетевая лицензия)  
Owen Logic (Свободно распространяемое ПО)  
ABBYY FineReader 11 Professional Edition (сетевая лицензия 4 рабочих станции)  
Foxit Reader Версия: 9.1.0.5096 (Свободно распространяемое ПО)  
WinDjView (свободно распространяемая)  
Peazip (свободно распространяемая)  
TRACE MODE 6 (для ознакомления и учебных целей)  
Adit Testdesk  
Microsoft Visio профессиональный 2010 (Контракт 142 от 16.11.2015)

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**Учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного типа – 223**

Основное оборудование:

Специализированная мебель на 26 посадочных мест, доска настенная, кафедра, рабочее место преподавателя, укомплектованное учебными и техническими средствами для представления информации, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий. Проекционное оборудование: Компьютер с выходом в локальную сеть и Интернет, электронным учебно-методическим материалам; к электронной информационно-образовательной среде, про-



ектор, экран.

Компьютерный класс с ЭВМ: 12 рабочих мест с компьютерами, выходом в локальную сеть и Интернет, электронным учебно-методическим материалам; к электронной информационно-образовательной среде.

Программное обеспечение:

ОС Windows XP (подписка Microsoft Imagine Premium от 12.12.2016). Срок действия лицензии – бессрочно.

Open Office Org 4.1.3 (Свободно распространяемое ПО)

КОМПАС 3D v.12 LT (Разрешена для обучения и ознакомления)

КЕВ Combivis (Разрешена для обучения и ознакомления)

3S Software CoDeSys (Разрешена для обучения и ознакомления)

NI Multisim 10.1 (Серийный № M72X87898)

Franklin Software ProView (Разрешена для обучения и ознакомления)

Загрузчик СУ-МК(Разрешена для обучения и ознакомления)

Microsoft Visual Studio 2010 Ultimate (Контракт 142 от 16.11.2015)

MATLAB R2009a (Лицензия 341083D-01 от 03.02.2008, сетевая лицензия)

Microsoft Office Access 2007 (Контракт 142 от 16.11.2015)

Ramus Educational (Разрешена для обучения и ознакомления)

Owen Processor Manager (Свободно распространяемое ПО)

GX IEC Developer 7.03 (Серийный № 923-420125508)

GT Works 2 (Серийный № 970-279817410)

AutoCAD 2010 – Русский (Серийный № 351-79545770, сетевая лицензия)

Owen Logic (Свободно распространяемое ПО)

ABBYY FineReader 11 Professional Edition (сетевая лицензия 4 рабочих станции)

Foxit Reader Версия: 9.1.0.5096 (Свободно распространяемое ПО)

WinDjView (свободно распространяемая)

Peazip (свободно распространяемая)

TRACE MODE 6 (для ознакомления и учебных целей)

Adit Testdesk

Microsoft Visio профессиональный 2010 (Контракт 142 от 16.11.2015)

**Учебная аудитория для проведения учебных занятий семинарского типа – 3-310 Лаборатория электроники**

Основное оборудование:

Специализированная мебель на 16 посадочных места, доска настенная, кафедра, рабочее место преподавателя.

Компьютерный класс с ЭВМ: 8 рабочих мест с компьютерами, выходом в локальную сеть и Интернет, электронным учебно-методическим материалам; к электронной информационно-образовательной среде.

Лабораторные стенды: НТЦ-02.31 «Микропроцессорная техника» 5 шт.; НТЦ-02.05 «Оснорвы электроники» 4 шт.; НТЦ-02.001 «Оснорвы электроники с МПСО»

Электронные осциллографы 6 шт.; паяльные станции 6 шт.; комплекты инструмента радиомонтажника 6 шт.; генераторы сигналов ГЗ-102; измерительные приборы ВЗ-38, В7-30; источники питания; комплекты электронных приборов, мультиметры М890С, испытатели транзисторов Л2-48.

Программное обеспечение:

ОС Windows 10 (подписка Microsoft Imagine Premium от 12.12.2016). Срок действия лицензии – бессрочно.

Open Office Org 4.1.3 (Свободно распространяемое ПО)

КОМПАС 3D v.12 LT (Разрешена для обучения и ознакомления)

Microsoft Visual Studio 2010 Ultimate (Контракт 142 от 16.11.2015)

MATLAB R2009a (Лицензия 341083D-01 от 03.02.2008, сетевая лицензия)

Microsoft Office Access 2007 (Контракт 142 от 16.11.2015)

<p>Ramus Educational (Разрешена для обучения и ознакомления)  AutoCAD 2010 – Русский (Серийный № 351-79545770, сетевая лицензия)  Owen Logic (Свободно распространяемое ПО)  Foxit Reader Версия: 9.1.0.5096 (Свободно распространяемое ПО)  WinDjView (свободно распространяемая)  TRACE MODE 6 (для ознакомления и учебных целей)</p>
<p><b>Учебная аудитория для курсового проектирования, проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - 3-310</b>  Основное оборудование:  Специализированная мебель на 16 посадочных места, доска настенная, кафедра, рабочее место преподавателя.  Компьютерный класс с ЭВМ: 8 рабочих мест с компьютерами, выходом в локальную сеть и Интернет, электронным учебно-методическим материалам; к электронной информационно-образовательной среде. Программное обеспечение:  ОС Windows 10 (подписка Microsoft Imagine Premium от 12.12.2016). Срок действия лицензии – бессрочно.  Open Office Org 4.1.3 (Свободно распространяемое ПО)  КОМПАС 3D v.12 LT (Разрешена для обучения и ознакомления)  Microsoft Visual Studio 2010 Ultimate (Контракт 142 от 16.11.2015)  MATLAB R2009a (Лицензия 341083D-01 от 03.02.2008, сетевая лицензия)  Microsoft Office Access 2007 (Контракт 142 от 16.11.2015)  Ramus Educational (Разрешена для обучения и ознакомления)  AutoCAD 2010 – Русский (Серийный № 351-79545770, сетевая лицензия)  Owen Logic (Свободно распространяемое ПО)  Foxit Reader Версия: 9.1.0.5096 (Свободно распространяемое ПО)  WinDjView (свободно распространяемая)  TRACE MODE 6 (для ознакомления и учебных целей)</p>
<p><b>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – 223а</b>  Основное оборудование:  Специализированная мебель и технические средства: тиски поворотные, заточной станок, паяльные станции АТР-4204, наборы слесарного инструмента, контрольно-измерительные приборы. Вольтметр В7-37, генератор Г3-56, осциллограф С-12-22, потенциометр К-48, прибор Моррион, сварочный аппарат; мегаомметры Е6-24, Ф4-101., электронные осциллографы; паяльные станции; комплекты инструмента радиомонтажника; генераторы сигналов Г3-102; измерительные приборы В3-38, В7-30; источники питания; мультиметры М890С.</p>
<p><b>Помещение для самостоятельной работы – 223</b>  Основное оборудование:  Специализированная мебель на 26 посадочных мест, доска настенная, кафедра, рабочее место преподавателя, укомплектованное учебными и техническими средствами для представления информации, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий. Проекционное оборудование: Компьютер с выходом в локальную сеть и Интернет, электронным учебно-методическим материалам; к электронной информационно-образовательной среде, проектор, экран.  Компьютерный класс с ЭВМ: 12 рабочих мест с компьютерами, выходом в локальную сеть и Интернет, электронным учебно-методическим материалам; к электронной информационно-образовательной среде.  Программное обеспечение:  ОС Windows XP (подписка Microsoft Imagine Premium от 12.12.2016). Срок действия лицензии – бессрочно.  Open Office Org 4.1.3 (Свободно распространяемое ПО)  КОМПАС 3D v.12 LT (Разрешена для обучения и ознакомления)</p>

KEB Combivis (Разрешена для обучения и ознакомления)  
3S Software CoDeSys (Разрешена для обучения и ознакомления)  
NI Multisim 10.1 (Серийный № M72X87898)  
Franklin Software ProView (Разрешена для обучения и ознакомления)  
Загрузчик СУ-МК(Разрешена для обучения и ознакомления)  
Microsoft Visual Studio 2010 Ultimate (Контракт 142 от 16.11.2015)  
MATLAB R2009a (Лицензия 341083D-01 от 03.02.2008, сетевая лицензия)  
Microsoft Office Access 2007 (Контракт 142 от 16.11.2015)  
Ramus Educational (Разрешена для обучения и ознакомления)  
Owen Processor Manager (Свободно распространяемое ПО)  
GX IEC Developer 7.03 (Серийный № 923-420125508)  
GT Works 2 (Серийный № 970-279817410)  
AutoCAD 2010 – Русский (Серийный № 351-79545770, сетевая лицензия)  
Owen Logic (Свободно распространяемое ПО)  
ABBYY FineReader 11 Professional Edition (сетевая лицензия 4 рабочих станции)  
Foxit Reader Версия: 9.1.0.5096 (Свободно распространяемое ПО)  
WinDjView (свободно распространяемая)  
Peazip (свободно распространяемая)  
TRACE MODE 6 (для ознакомления и учебных целей)  
Adit Testdesk  
Microsoft Visio профессиональный 2010 (Контракт 142 от 16.11.2015)

## **8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ**

- для слепых и слабовидящих:
    - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
    - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
    - обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
    - для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
    - письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
    - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.
  - для глухих и слабослышащих:
    - лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
    - письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
    - экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.
  - для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
    - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
    - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
    - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.
- При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа. Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для слепых и слабовидящих:
  - в печатной форме увеличенным шрифтом;
  - в форме электронного документа;
  - в форме аудиофайла.
- для глухих и слабослышащих:
  - в печатной форме;
  - в форме электронного документа.
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
  - в печатной форме;
  - в форме электронного документа;
  - в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

- для слепых и слабовидящих:
  - электронно-оптическое устройство доступа к информации для лиц с ОВЗ предназначено для чтения и просмотра изображений людьми с ослабленным зрением.
  - специализированный программно-технический комплекс для слабовидящих. (аудитория 1-203)
- для глухих и слабослышащих:
  - автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;
  - акустический усилитель и колонки;
  - индивидуальные системы усиления звука
    - «ELEGANT-R» приемник 1-сторонней связи в диапазоне 863-865 МГц
    - «ELEGANT-T» передатчик
    - «Easy speak» - индукционная петля в пластиковой оплетке для беспроводного подключения устройства к слуховому аппарату слабослышащего
    - Микрофон петличный (863-865 МГц), Hengda
    - Микрофон с оголовьем (863-865 МГц)
  - групповые системы усиления звука
- Портативная установка беспроводной передачи информации .
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
  - передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1;
  - компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине

### **Микропроцессорные средства в электроэнергетике**

#### **1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений

Дисциплина: Микропроцессорные средства в электроэнергетике

Форма промежуточной аттестации: экзамен

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ И ЭТАПЫ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ

### 2.1. Компетенции, закрепленные за дисциплиной ОПОП ВО

Изучение дисциплины «Микропроцессорные средства в электроэнергетике» направлено на формирование следующих компетенций:

Компетенция (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Результаты обучения
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>		
<b>ОПК-4</b> Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	<b>ОПК-4.4</b> Демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств	<b>Знать:</b> Способы построения цифровых устройств, используемых в своей профессиональной деятельности. <b>Уметь:</b> Проводить анализ различных вариантов схем систем цифровой и микропроцессорной техники. <b>Владеть:</b> Навыками работы по автоматизации систем и процессов с использованием современных микропроцессорных средств.
<b>Тип задач профессиональной деятельности: проектный</b>		
<b>ПКС-3</b> Способен участвовать в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры предприятий	<b>ПКС-3.2</b> Разрабатывает простые узлы, блоки систем электрификации и автоматизации	<b>Знать:</b> Типовые узлы, блоки систем электрификации и автоматизации. <b>Уметь:</b> Выполнять расчеты, необходимые для разработки простых узлов и блоков систем электрификации и автоматизации. <b>Владеть:</b> Методами выбора оптимальных технических решений для систем автоматизации.
	<b>ПКС-3.3</b> Разрабатывает проектные решения отдельных частей систем электрификации и автоматизации	<b>Знать:</b> Типовые проектные решения узлов, блоков систем электрификации и автоматизации. <b>Уметь:</b> Выполнять расчеты, необходимые для разработки простых узлов и блоков проекта на различных стадиях проектирования системы автоматизации. <b>Владеть:</b> Методами выбора оптимальных технических решений при разработке проектов систем электрификации и автоматизации.

### 2.2 Процесс формирования компетенций по дисциплине «Микропроцессорные средства в электроэнергетике»

№ раздела	Наименование раздела	З.	З.	З.	У.	У.	У.	Н.	Н.	Н.
		1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	Основы микропроцессорной техники	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2	Структура микроконтроллеров	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Сокращение: З. - знание; У. - умение; Н. - навыки.

## 2.3 Структура компетенций по дисциплине «Микропроцессорные средства в электроэнергетике»

<b>ОПК-4</b> Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин					
<b>ОПК-4.4</b> Демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств					
Знать (З.1)		Уметь (У.1)		Владеть (Н.1)	
Способы построения цифровых устройств, используемых в своей профессиональной деятельности.	Лекции разделов № 1,2	Проводить анализ различных вариантов схем систем цифровой и микропроцессорной техники.	Лабораторные занятия и самостоятельная работа разделов № 1,2	Навыками работы по автоматизации систем и процессов с использованием современных микропроцессорных средств	Лабораторные занятия и самостоятельная работа разделов № 1,2
<b>ПКС-3</b> Способен участвовать в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры предприятий					
<b>ПКС-3.2</b> Разрабатывает простые узлы, блоки систем электрификации и автоматизации					
Знать (З.2)		Уметь (У.2)		Владеть (Н.2)	
Типовые узлы, блоки систем электрификации и автоматизации.	Лекции разделов № 1,2	Выполнять расчеты, необходимые для разработки простых узлов и блоков систем электрификации и автоматизации.	Лабораторные занятия и самостоятельная работа разделов № 1,2	Методами выбора оптимальных технических решений для систем автоматизации.	Лабораторные занятия и самостоятельная работа разделов № 1,2
<b>ПКС-3</b> Способен участвовать в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры предприятий					
<b>ПКС-3.3</b> Разрабатывает проектные решения отдельных частей систем электрификации и автоматизации					
Знать (З.3)		Уметь (У.3)		Владеть (Н.3)	
Типовые проектные решения узлов, блоков систем электрификации и автоматизации.	Лекции разделов № 1,2	Выполнять расчеты, необходимые для разработки простых узлов и блоков проекта на различных стадиях проектирования системы автоматизации.	Лабораторные занятия и самостоятельная работа разделов № 1,2	Методами выбора оптимальных технических решений при разработке проектов систем электрификации и автоматизации.	Лабораторные занятия и самостоятельная работа разделов № 1,2

## 3. ПОКАЗАТЕЛИ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ И ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

### **3.1 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по дисциплине «Микропроцессорные средства в электроэнергетике»**

Карта оценочных средств промежуточной аттестации дисциплины, проводимой в форме экзамена

№ п/п	Раздел дисциплины	Контролируемые дидактические единицы (темы, вопросы)	Контролируемые индикаторы достижения компетенций	Оценочное средство (№ вопроса)
1	Основы микропроцессорной техники	Основные определения и понятия микропроцессорной техники. Обобщенная микропроцессорная система. Типы микропроцессорных систем и факторы, влияющие на их быстродействие. Шины микропроцессорной системы и циклы обмена. Подсистема памяти МПС. Система команд процессора	ОПК-4.4, ПКС-3.2, ПКС-3.3	Вопрос на экзамене 1-16
2	Структура микроконтроллеров	Организация микроконтроллеров. Структурная схема обобщенного микроконтроллера. PIC-контроллеры. Основы работы. Подключение внешних устройств к портам МК. Состав и назначение семейств PIC-контроллеров. Сигнальные процессоры. Разработка микропроцессорной системы на основе микроконтроллера. Основные направления развития микропроцессорных систем	ОПК-4.4, ПКС-3.2, ПКС-3.3	Вопрос на экзамене 17-32

#### **Перечень вопросов к экзамену по дисциплине «Микропроцессорные средства в электроэнергетике»**

1. Основные логические элементы.
2. Базовый логический элемент И-НЕ на биполярных транзисторах.
3. Базовый логический элемент ИЛИ-НЕ на биполярных транзисторах.
4. Базовые логические элементы на МОП-транзисторах.
5. Общие сведения о триггерах.
6. Асинхронный RS-триггер на элементах ИЛИ-НЕ, И-НЕ.
7. Синхронный одно- и двухступенчатый RS-триггер.
8. D- и T-триггеры на цифровых ИМС.
9. Универсальный JK-триггер.
10. Регистры. Назначение и классификация. Основные типы регистров
11. Схемы последовательных регистров и их условное обозначение.
12. Схемы параллельных регистров и их условное обозначение.
13. Счетчики. Назначение и классификация.
14. Суммирующие счетчики. Схемы, обозначения, диаграммы работы.
15. Вычитающие счетчики. Схемы, обозначения, диаграммы работы.
16. Счетчики с параллельным переносом.
17. Обзор семейства микроконтроллеров PIC16F62X
18. Синхронизация выполнения команд. Конвейерная выборка и выполнение команд.



19. Организация памяти. Организация памяти программ. Организация памяти данных. Регистры общего назначения. Регистры специального назначения. Регистры PC LATH и PCL. Косвенная адресация, регистры INDF и FSR.
20. Порты ввода/вывода. Регистры PORTA и TRISA, PORTB и TRISB. Программирование портов ввода/вывода.
21. Модуль таймера TMR0. Прерывания от TMR0. Использование внешнего источника тактового сигнала для TMR0. Предделитель.
22. Модуль таймера TMR1. Работа TMR1 с внешним и внутренним тактовым сигналом. Предделитель TMR1.
23. Модуль таймера TMR2. Предделитель и выходной делитель TMR2.
24. Модуль компараторов. Настройка модуля компараторов. Опорное напряжение. Время реакции компараторов. Прерывания от компараторов. Выходы компараторов.
25. ССР модуль (захват/сравнение/ШИМ). Режим захвата. Настройка вывода модуля ССР. Настройка таймера TMR1. Обработка прерываний. Предварительный счетчик событий модуля ССР.
26. ССР модуль (захват/сравнение/ШИМ). Режим сравнения. Настройка вывода модуля ССР. Настройка таймера TMR1. Обработка прерываний. Триггер специального события.
27. ССР модуль (захват/сравнение/ШИМ). ШИМ режим. Период ШИМ. Сквозность ШИМ. Последовательность настройки модуля ССР в ШИМ режиме.
28. Источник опорного напряжения. Настройка источника опорного напряжения. Точность источника опорного напряжения. Функционирование в SLEEP режиме. Эффект сброса. Подключение к источнику опорного напряжения.
29. Универсальный синхронно-асинхронный передатчик (USART). Генератор частоты обмена USART BGR. Асинхронный режим USART.
30. Универсальный синхронно-асинхронный передатчик (USART). Генератор частоты обмена USART BGR. Синхронный ведущий режим USART.
31. Универсальный синхронно-асинхронный передатчик (USART). Генератор частоты обмена USART BGR. Синхронный ведомый режим USART.
32. EEPROM память данных. Регистр EEADR. Регистры EECON1, EECON2. Чтение из EEPROM памяти данных. Запись в EEPROM памяти данных.

### ***Критерии оценки компетенций***

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Микропроцессорные средства в электроэнергетике» проводится в соответствии с Уставом Университета, Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов по программам ВО. Промежуточная аттестация по дисциплине «Микропроцессорные средства в электроэнергетике» проводится в соответствии с рабочим учебным планом в форме экзамена. Студенты допускаются к экзамену по дисциплине в случае выполнения им учебного плана по дисциплине: выполнения всех заданий, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

*Знания, умения, навыки студента на экзамене оцениваются оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».*

<u>Результат экзамена</u>	<b>Студент знает:</b> основные принципы построения и структурные схемы микропроцессоров и микроконтроллеров; основные характеристики микроконтроллеров; современные схемные решения, применяемые при практической реализации микроконтроллерных устройств управления и тенденции их развития;
---------------------------	---

	<p><b>Студент умеет:</b> осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию и выбирать необходимые схемные решения блоков и узлов устройств управления с применением микроконтроллеров; проводить моделирование и экспериментальное исследование блоков и узлов устройств управления с применением микроконтроллеров; проектировать прикладные программы на ассемблере и отлаживать их в режимах симуляции и эмуляции.</p> <p><b>Студент владеет:</b> терминологией в области проектирования и применения микроконтроллерных устройств управления; навыками поиска и анализа информации о параметрах и характеристиках микроконтроллеров; навыками применения полученной информации при проектировании устройств с использованием микроконтроллеров.</p>
<u>«отлично», высокий уровень</u>	<u>Обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов расчетов или экспериментов</u>
<u>«хорошо», повышенный уровень</u>	<u>Обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты расчетов или эксперимента</u>
<u>«удовлетворительно», пороговый уровень</u>	<u>Обучающийся показал знание основных положений учебной дисциплины, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой</u>
<u>«неудовлетворительно», уровень не сформирован</u>	<u>При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины</u>

## ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ И ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ

### Вопрос № 1

Напряжение между входами операционного усилителя

- А) равно 0
- Б) равно  $U_{пит}$
- В) больше 0
- Г) Равно  $U_{o.c.}$

### Вопрос № 2

Коэффициент усиления инвертирующего операционного усилителя с обратной связью:

- А)  $K=R_{oc}/R_{вх}$
- Б)  $K=(R_{вх}+R_{oc})/R_{oc}$
- В)  $K=R_{вх}/R_{oc}$
- Г)  $K=R_{вх}/(R_{вх}+R_{oc})$

### Вопрос № 3

Отрицательная обратная связь в усилителях используется с целью...

- А) повышения стабильности усилителя
- Б) повышения коэффициента усилителя
- В) повышения размеров усилителя
- Г) снижения напряжения питания

### Вопрос № 4

Коэффициент усиления по напряжению эмиттерного повторителя:

- А)  $K_U=\infty$
- Б)  $K_U=0$
- В)  $K_U>1$
- Г)  $K_U<1$

### Вопрос № 5

Триггером называют устройство...

- А) с двумя устойчивыми состояниями
- Б) с одним устойчивым состоянием
- В) с тремя устойчивыми состояниями
- Г) без устойчивых состояний

### Вопрос № 6

Выходы триггера имеют название:

- А) положительный и отрицательный
- Б) прямой и инвертный
- В) прямой и обратный
- Г) инвертирующий и неинвертирующий

### Вопрос № 7

Триггер имеет количество выходов:

- А) 2
- Б) 1

В) 3

Г) 4

**Вопрос № 8**

Операционный усилитель имеет:

А) два выхода и два входа

Б) один вход и два выхода

В) два входа и один выход

Г) один вход и два выхода

**Вопрос № 9**

Логические интегральные микросхемы используют для построения:

А) цифровых устройств

Б) усилителей напряжений

В) выпрямителей

Г) генераторов

**Вопрос № 10**

Триггер со счетным входом переключается при...

А) поступлении на вход следующего импульса

Б) изменении полярности входного импульса

В) изменении амплитуды входного импульса

Г) изменении питающего напряжения

**Вопрос № 11**

Отрицательная обратная связь в усилителях используется с целью:

А) повышения размеров усилителя

Б) повышения коэффициента усилителя

В) повышения стабильности усилителя

Г) снижения напряжения питания

**Вопрос № 12**

Устройство, предназначенное для обработки или передачи данных:

А) системная плата

Б) контроллер

В) микропроцессор

Г) ОЗУ

**Вопрос № 13**

Процессор, функционирующий с сокращенным набором команд:

А) CISC

Б) RISC

В) MISC

Г) VLIW

**Вопрос № 14**

Такт работы процессора – это...

А) период времени, за который осуществляется выполнение команды исходной программы в машинном виде; состоит из нескольких тактов

- Б) устройство, предназначенное для временного хранения данных ограниченного размера
- В) комплекс команд, поддерживающий работу системы
- Г) промежуток времени между соседними импульсами (tick of the internal clock) генератора тактовых импульсов

**Вопрос № 15**

Процессор, обеспечивающий параллельное выполнение операций над массивами данных, векторами, характеризуется специальной архитектурой, построенной на группе параллельно работающих процессорных элементов – это...

- А) векторный процессор
- Б) матричный процессор
- В) суперскалярный процессор
- Г) скалярный процессор

**Вопрос № 16**

К основным параметрам МП не относится:

- А) тактовая частота
- Б) внутренняя разрядность данных
- В) пропускная способность
- Г) адресуемая память

**Вопрос № 17**

Основное исполнительное устройство в процессоре – это...

- А) ядро
- Б) буфер адреса переходов
- В) предсказатель переходов
- Г) шина

**Вопрос № 18**

Количество бит, которые МП может обрабатывать одновременно – это...

- А) внешняя разрядность данных
- Б) тактовая частота
- В) внутренняя разрядность данных
- Г) степень интеграции микросхемы

**Вопрос № 19**

Pentium является...

- А) суперскалярным процессором Intel
- Б) матричным процессором
- В) векторным процессором AMD
- Г) скалярным процессором Intel

**Вопрос № 20**

Технология обработки данных в процессоре, обеспечивающая более эффективную работу процессора за счет манипулирования данными, а не простого исполнения списка команд – это...

- А) технология 3DNow!
- Б) технология Hyper-Threading
- В) спекулятивное выполнение
- Г) динамическое исполнение

**Вопрос № 21**

По какой схеме можно определить полный состав элементов и связей между ними, какого-либо устройства автоматики?

- А) Принципиальная схема
- Б) Функциональная схема
- В) Алгоритмическая схема
- Г) Структурная схема

**Вопрос № 22**

Какой из логических элементов выполняет функцию дизъюнкция?

- А) ИЛИ
- Б) НЕ
- В) И
- Г) И-НЕ

**Вопрос № 23**

Какой элемент выполняет логическую функцию конъюнкция?

- А) И-НЕ
- Б) НЕ
- В) ИЛИ
- Г) И

**Вопрос № 24**

Какой логический элемент с пассивным выходом?

- А) Транзисторно-диодный
- Б) Транзисторный
- В) Диодный