МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Цифровая и микропроцессорная техника

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **11.03.04 Электроника и наноэлектроника**
Направленность (профиль) / специализация: **Промышленная электроника**
Форма обучения: **заочная**
Факультет: **ЗиВФ, Заочный и вечерний факультет**
Кафедра: **ПрЭ, Кафедра промышленной электроники**
Курс: **3**
Семестр: **5, 6**
Учебный план набора 2014 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	5 семестр	6 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	6	0	6	часов
2	Практические занятия	2	4	6	часов
3	Лабораторные работы	0	8	8	часов
4	Всего аудиторных занятий	8	12	20	часов
5	Самостоятельная работа	64	56	120	часов
6	Всего (без экзамена)	72	68	140	часов
7	Подготовка и сдача зачета	0	4	4	часов
8	Общая трудоемкость	72	72	144	часов
				4.0	З.Е.

Контрольные работы: 6 семестр - 2
Дифференцированный зачет: 6 семестр

Томск 2018

Согласована на портале № 36275

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 50 от « 26 » 4 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, утвержденного 12.03.2015 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ПрЭ «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

Доцент каф. ПрЭ каф. ПрЭ _____ А. И. Воронин

Заведующий обеспечивающей каф. ПрЭ _____ С. Г. Михальченко

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ЗиВФ _____ И. В. Осипов

Заведующий выпускающей каф. ПрЭ _____ С. Г. Михальченко

Эксперты:

Профессор кафедры ПрЭ _____ Н. С. Легостаев

Заведующий кафедрой промышленной электроники (ПрЭ) _____ С. Г. Михальченко

Согласована на портале № 36275

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Формирование навыков схемотехнического проектирования цифровых и микропроцессорных устройств.

1.2. Задачи дисциплины

– формирование знаний о предмете, принципах, современных и перспективных направлениях, математическом аппарате цифровой схемотехники;

– знаний о назначении, характеристиках и параметрах цифровых микросхем;

– формирование навыков синтеза, анализа комбинационных и последовательностных цифровых устройств;

– знаний об архитектуре микропроцессоров;

– формировании навыков программирования и отладки программ для микропроцессоров на языке Ассемблер;

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Цифровая и микропроцессорная техника» (Б1.В.ОД.1.1) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Информационные технологии.

Последующими дисциплинами являются: Микроэлектроника.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-3 способностью решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей;

– ОПК-7 способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности;

– ПК-5 готовностью выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** предмет и принципы цифровой схемотехники как раздела микроэлектроники – функциональное назначение, характеристики, параметры и конструктивно-технологическое исполнение цифровых интегральных микросхем, в том числе и микропроцессоров; – архитектуру микропроцессоров и особенности их применения в электронных устройствах различного функционального назначения.

– **уметь** – выполнять синтез, анализ, расчет и оптимизацию цифровых устройств; – определять характеристики и параметры интегральных микросхем; – применять микроэлектронные изделия при проектировании и модернизации электронной аппаратуры.

– **владеть** – методами схемотехнического проектирования микроэлектронных устройств с использованием средств автоматизированного проектирования; – способами программирования и отладки программ микропроцессорных устройств.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Согласована на портале № 36275

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры	
		5 семестр	6 семестр
Аудиторные занятия (всего)	20	8	12
Лекции	6	6	0
Практические занятия	6	2	4
Лабораторные работы	8	0	8
Самостоятельная работа (всего)	120	64	56
Подготовка к контрольным работам	26	0	26
Оформление отчетов по лабораторным работам	4	0	4
Подготовка к лабораторным работам	10	0	10
Проработка лекционного материала	4	4	0
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	60	60	0
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	16	0	16
Всего (без экзамена)	140	72	68
Подготовка и сдача зачета	4	0	4
Общая трудоемкость, ч	144	72	72
Зачетные Единицы	4.0		

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лек., ч	Прак. зан., ч	Лаб. раб., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
5 семестр						
1 Цифровые устройства комбинационного типа	2	2	0	22	26	ОПК-3, ОПК-7, ПК-5
2 Цифровые устройства последовательностного типа.	2	0	0	22	24	ОПК-3, ОПК-7, ПК-5
4 Цифровые устройства на основе микропроцессоров.	2	0	0	20	22	ОПК-3, ОПК-7, ПК-5
Итого за семестр	6	2	0	64	72	
6 семестр						
3 Синтез цифровых устройств.	0	4	8	56	68	ОПК-3, ОПК-7, ПК-5

Согласована на портале № 36275

Итого за семестр	0	4	8	56	68	
Итого	6	6	8	120	140	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины (по лекциям)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
5 семестр			
1 Цифровые устройства комбинационного типа	Комбинационные цифровые устройства. Логические элементы. Шифраторы и дешифраторы. Мультиплексоры и демультиплексоры. Цифровые сумматоры. Цифровые компараторы. Постоянные запоминающие устройства.	2	ОПК-3, ПК-5
	Итого	2	
2 Цифровые устройства последовательностного типа.	Последовательностные цифровые устройства. Триггеры, регистры, счетчики импульсов, полупроводниковые запоминающие устройства.	2	ОПК-3, ПК-5
	Итого	2	
4 Цифровые устройства на основе микропроцессоров.	Ядро микроконтроллеров MCU51. Программная модель. Система команд.	2	ОПК-7
	Итого	2	
Итого за семестр		6	
Итого		6	

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин			
	1	2	3	4
Предшествующие дисциплины				
1 Информационные технологии				+
Последующие дисциплины				
1 Микроэлектроника	+	+	+	

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4.

Согласована на портале № 36275

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Компетенции	Виды занятий				Формы контроля
	Лек.	Прак. зан.	Лаб. раб.	Сам. раб.	
ОПК-3	+	+	+	+	Контрольная работа, Конспект самоподготовки, Проверка контрольных работ, Собеседование, Отчет по лабораторной работе, Тест
ОПК-7	+	+	+	+	Контрольная работа, Конспект самоподготовки, Проверка контрольных работ, Собеседование, Отчет по лабораторной работе, Тест
ПК-5	+	+	+	+	Контрольная работа, Конспект самоподготовки, Проверка контрольных работ, Собеседование, Отчет по лабораторной работе, Тест

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
6 семестр			
3 Синтез цифровых устройств.	Синтез цифровых устройств на логических элементах.	4	ОПК-3, ОПК-7, ПК-5
	Программная модель и система команд МК51.	4	
	Итого	8	
Итого за семестр		8	
Итого		8	

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Согласована на портале № 36275

Таблица 8.1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
5 семестр			
1 Цифровые устройства комбинационного типа	Минимизация цифровых устройств на логических элементах.	2	ОПК-3, ОПК-7, ПК-5
	Итого	2	
Итого за семестр		2	
6 семестр			
3 Синтез цифровых устройств.	Синтез цифровые устройства последовательностного типа.	2	ОПК-3, ОПК-7, ПК-5
	Программирование микроконтроллеров.	2	
	Итого	4	
Итого за семестр		4	
Итого		6	

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
5 семестр				
1 Цифровые устройства комбинационного типа	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	20	ОПК-3, ПК-5, ОПК-7	Конспект самоподготовки, Тест
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	22		
2 Цифровые устройства последовательностного типа.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	20	ОПК-3, ОПК-7, ПК-5	Конспект самоподготовки, Тест
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	22		
4 Цифровые устройства на основе	Самостоятельное изучение тем (вопросов)	20	ОПК-3, ОПК-7,	Конспект самоподготовки, Тест

Согласована на портале № 36275

микропроцессоров.	теоретической части курса		ПК-5	
	Итого	20		
Итого за семестр		64		
6 семестр				
3 Синтез цифровых устройств.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	16	ОПК-3, ОПК-7, ПК-5	Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Подготовка к лабораторным работам	10		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Подготовка к контрольным работам	26		
	Итого	56		
Итого за семестр		56		
	Подготовка и сдача зачета	4		Дифференцированный зачет
Итого		124		

10. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено РУП.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

Рейтинговая система не используется.

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Основы микропроцессорной техники [Электронный ресурс]: Учебное пособие / А. В. Шарапов - 2008. 240 с. - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/834 (дата обращения: 18.07.2018).
2. Микроэлектроника [Электронный ресурс]: Учебное пособие / А. В. Шарапов - 2007. 138 с. - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/833 (дата обращения: 18.07.2018).

12.2. Дополнительная литература

1. Микропроцессорные устройства и системы [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Русанов В. В., Шевелев М. Ю. - 2012. 184 с. - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/867 (дата обращения: 18.07.2018).

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Цифровая и микропроцессорная техника [Электронный ресурс]: Лабораторный практикум / А. И. Воронин - 2018. 75 с. - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7524 (дата обращения: 18.07.2018).
2. Цифровая и микропроцессорная техника [Электронный ресурс]: Руководство к организации самостоятельной работы / А. И. Воронин - 2017. 19 с. - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6983 (дата обращения: 18.07.2018).
3. Цифровая и микропроцессорная техника [Электронный ресурс]: Руководство к практическим занятиям / А. И. Воронин - 2018. 50 с. - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7446 (дата обращения: 18.07.2018).

Согласована на портале № 36275

12.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY [Электронный ресурс], www.elibrary.ru

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Лаборатория микропроцессорных устройств и систем / Лаборатория ГПО

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 333 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Лабораторные макеты (10 шт.);
- Микропроцессорный модуль «SDK-1.1» (8 шт.);
- Осциллографы (12 шт.);
- Генератор сигналов Г3-54 (2 шт.);
- Персональный компьютер (12 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- ASIMEC
- Windows XP Pro

13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Лаборатория микропроцессорных устройств и систем / Лаборатория ГПО

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)

Согласована на портале № 36275

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 333 ауд.
Описание имеющегося оборудования:
- Лабораторные макеты (10 шт.);
- Микропроцессорный модуль «SDK-1.1» (8 шт.);
- Осциллографы (12 шт.);
- Генератор сигналов Г3-54 (2 шт.);
- Персональный компьютер (12 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.
Программное обеспечение:
– ASIMEC
– AVR Code Vision 3.31Evaluation
– Windows XP Pro

13.1.4. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:
- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:
- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:
- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

Согласована на портале № 36275

14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

14.1.1. Тестовые задания

1.

Укажите двоичный код числа 137Q	01011111B
	01011101B
	00011011B
	• 01011111B

2.

Укажите число 78 в двоично-десятичном коде	01011111B
	01011101B
	00001111B
	• 01111000B

3.

Укажите прямой код числа, дополнительный код которого 9EH	01010111B
	01011101B
	00011101B
	• 11100010B

4.

Укажите сумму дополнительных кодов чисел минус 55 и +95	01010110B
	01010101B
	00011101B
	• 00101000B

5.

Укажите дополнительный код числа плюс 93	01010110B
	01010101B
	00011101B
	• 01011101B

6.

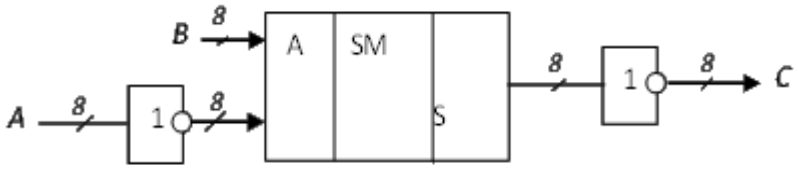
В приведенном списке ИМС указать цифровую интегральную микросхему К555ИД1 К140УД7 К521 СА3 К142 ЕН6	К142 ЕН6
	К521 СА3
	К140УД7
	• К555ИД1

7.

В приведенном списке ИМС указать аналоговую интегральную микросхему К155КП7 К140УД20 К537РУ9 К1533ИР31	К1533ИР31
	К537РУ9
	К155КП7
	• К140УД20

8.

Согласована на портале № 36275

Определить восьмиразрядное слово C ($c_7 \ldots c_0$), если на входы устройства подаются двоичные коды чисел $A = 97$ и $B = 35$  	00111100B
	00110110B
	00101110B
	• 00111110B

9.

Указать восьмиразрядное слово DI ($d_7 \ldots d_0$), которое надо подать на входы мультиплексора с инверсным выходом для реализации логической функции: $F = AB\overline{C} + \overline{A} \cdot \overline{B}$	00111100B
	10110110B
	00101100B
	• 10111100B

10.

Коммутатор цифровых сигналов с n входов на один выход	дешифратор
	шифратор
	демультиплексор
	• мультиплексор

11.

Коммутатор цифровых сигналов с одного входа на n	дешифратор

Согласована на портале № 36275

выходов	шифратор
	мультиплексор
	• демультиплексор

12

Коммутатор цифровых сигналов с одного входа на n выходов	дешифратор
	шифратор
	мультиплексор
	• демультиплексор

13.

Указать максимальный коэффициент счета четырехразрядного двоичного счетчика	4
	8
	10
	• 16

15.

Указать максимальный коэффициент счета четырехразрядного двоично-десятичного счетчика	2
	6
	8
	• 10

16.

Указать максимальный коэффициент счета десятиразрядного двоичного счетчика.	128
	256

Согласована на портале № 36275

	512
	• 1024

17.

Какое количество параллельных портов у МК51	1
	2
	3
	• 4

18.

Какое количество последовательных портов у МК51	4
	3
	2
	• 1

19.

Указать разрядность таймеров/счетчиков внешних событий МК51	1
	4
	8
	• 16

20.

Сколько раз выполниться строка 2 1. MOV RO,#0H 2. M: DJNZ R0,M	32
	64
	128
	• 256

Согласована на портале № 36275

14.1.2. Вопросы на собеседование

ЦМПТ как раздел микроэлектроники. Принципы и основные направления цифровой схемотехники. Термины и определения. Этапы схемотехнического проектирования микроэлектронных устройств. Классификация, условные и условные графические обозначения интегральных микросхем.

Классификация, архитектура микропроцессоров: CISC и RISC микропроцессоры. Эволюция микропроцессоров. Микроконтроллеры.

14.1.3. Вопросы на самоподготовку

1. Позиционные системы счисления.
2. Двоичная арифметика.
3. Условно-графическое обозначение микросхем.
4. Булева алгебра.
5. Минимизация логических выражений.
6. Комбинационные цифровые элементы.
7. Последовательностные цифровые элементы.
8. Классификация, архитектура микропроцессоров: CISC и RISC микропроцессоры.
9. Программная модель МК51.
10. Система команд МК51.

14.1.4. Темы контрольных работ

1. Синтез комбинационных цифровых устройств.

На мультиплексоре спроектировать цифровое устройство, реализующее булеву функцию.

2. Разработка и отладка прикладной программы.

Разработать программу, сортирующую числа массива ячеек РПД микроконтроллера (с 32 по 63 ячейки) в порядке их убывания.

14.1.5. Вопросы дифференцированного зачета

1. Принцип действия и пример микросхемы мультиплексора.
2. Принцип действия и пример микросхемы дешифратора.
3. Принцип действия и пример микросхемы сумматора.
4. Принцип действия и пример микросхемы компаратора.
5. Принцип действия и пример микросхемы D триггера.
6. Принцип действия и пример микросхемы T триггера
7. Принцип действия и пример микросхемы RS триггера
8. Принцип действия и пример микросхемы JK триггера.
9. Принцип действия и пример микросхемы четырехразрядного двоичного счетчика.
10. Классификация ПЗУ. Структура ПЗУ, графическое обозначение
11. Классификация ОЗУ. Структура ОЗУ, графическое обозначение
12. Программная модель МК51: организация памяти (виды памяти, их различия; специализированные регистры: аккумулятор, регистр состояния программы, регистры общего назначения, регистры специальных функций)
13. Понятие подпрограммы. Команды вызова и возврата из подпрограмм МК51: механизм работы.
14. Порты ввода- вывода. Предназначение. Команды работы с портами ввода- вывода. Примеры использования.
15. Система прерываний МК51: источники прерываний, вектора прерываний. Механизм вызова прерывания и возврата из прерывания.
16. Последовательный интерфейс МК51 (приемопередатчик): синхронный и асинхронный режимы работы (сходства и отличия). Регистры управления приемопередатчиком. Примеры применения.

14.1.6. Темы лабораторных работ

1. Синтез цифровых устройств на логических элементах.
2. Программная модель и система команд МК51.

Согласована на портале № 36275

14.2. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.

Таблица 14 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 36275