МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цифровая и микропроцессорная техника

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **11.03.04 Электроника и наноэлектроника**
Направленность (профиль): **Промышленная электроника**
Форма обучения: **заочная**
Факультет: **ЗиВФ, Заочный и вечерний факультет**
Кафедра: **ПрЭ, Кафедра промышленной электроники**
Курс: **3**
Семестр: **5, 6**
Учебный план набора 2015 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	5 семестр	6 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	6		6	часов
2	Практические занятия	2	4	6	часов
3	Лабораторные работы		8	8	часов
4	Всего аудиторных занятий	8	12	20	часов
5	Из них в интерактивной форме	2	2	4	часов
6	Самостоятельная работа	28	92	120	часов
7	Всего (без экзамена)	36	104	140	часов
8			4	4	часов
9	Общая трудоемкость	36	108	144	часов
		4.0		4.0	З.Е

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

Томск 2017

Согласована на портале № 21329

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 44 от « 31 » 3 2017 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, утвержденного 12 марта 2015 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

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

Заведующий обеспечивающей каф.
ПрЭ _____ С. Г. Михальченко

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан ЗиВФ _____ И. В. Осипов

Заведующий выпускающей каф.
ПрЭ _____ С. Г. Михальченко

Эксперт:

Профессор Кафедра ПрЭ _____ Н. С. Легостаев

Согласована на портале № 21329

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.3) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Информационные технологии, Микроэлектроника.

Последующими дисциплинами являются: Аппаратное и программное обеспечение ЭВМ.

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 студент 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.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры	
		5 семестр	6 семестр
Аудиторные занятия (всего)	20	8	12

Согласована на портале № 21329

Лекции	6	6	
Практические занятия	6	2	4
Лабораторные работы	8		8
Из них в интерактивной форме	4	2	2
Самостоятельная работа (всего)	120	28	92
Подготовка к контрольным работам	10		10
Оформление отчетов по лабораторным работам	20		20
Проработка лекционного материала	28	28	
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	22		22
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10		10
Выполнение контрольных работ	30		30
Всего (без экзамена)	140	36	104
	4		4
Общая трудоемкость ч	144	36	108
Зачетные Единицы	4.0	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	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
5 семестр						
1 Цифровые устройства комбинационного типа	2	2	0	10	14	ОПК-3, ПК-5
2 Цифровые устройства последовательностного типа.	2	0	0	10	12	ОПК-3, ПК-5
4 Цифровые устройства на основе микропроцессоров.	2	0	0	8	10	ОПК-7
Итого за семестр	6	2	0	28	36	
6 семестр						
3 Синтез цифровых устройств.	0	4	8	92	104	ОПК-3, ОПК-7, ПК-5
Итого за семестр	0	4	8	92	104	
Итого	6	6	8	120	140	

Согласована на портале № 21329

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	микроэлектронных комбинационных цифровых устройств. 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.	Анализ и синтез последовательностных цифровых устройств.	2	ОПК-3, ПК-5
	Итого	2	
4 Цифровые устройства на основе микропроцессоров.	Ядро микроконтроллеров MCU51. Программная модель. Система команд. Программирование микроконтроллеров, программные средства отладки прикладных программ.	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				+
2 Микроэлектроника	+	+	+	
Последующие дисциплины				
1 Аппаратное и программное обеспечение ЭВМ				+

Согласована на портале № 21329

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

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

Компетенции	Виды занятий				Формы контроля
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	
ОПК-3	+	+	+	+	Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Конспект самоподготовки, Собеседование, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Отчет по практическому занятию
ОПК-7	+	+	+	+	Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Конспект самоподготовки, Собеседование, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях
ПК-5	+	+	+	+	Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Конспект самоподготовки, Собеседование, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Отчет по практическому занятию

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах приведены в таблице 6.1

Таблица 6.1 – Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Методы	Интерактивные практические занятия	Интерактивные лекции	Интерактивные лабораторные занятия	Всего
5 семестр				
Презентации с использованием интерактивной доски с обсуждением	1			1
Презентации с		1		1

Согласована на портале № 21329

использованием интерактивной доски с обсуждением				
Итого за семестр:	1	1	0	2
6 семестр				
Выступление студента в роли обучающего	1			1
Работа в команде			1	1
Итого за семестр:	1	0	1	2
Итого	2	1	1	4

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7. 1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, академические часы	Планируемые компетенции
6 семестр			
3 Синтез цифровых устройств.	Синтез комбинационных цифровых устройств на логических элементах.	4	ОПК-3, ПК-5, ОПК-7
	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.

Таблица 8. 1 – Наименование практических занятий (семинаров)

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

Согласована на портале № 21329

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	Проработка лекционного материала	10	ОПК-3, ПК-5	Конспект самоподготовки. Опрос на занятиях. Собеседование
	Итого	10		
2 Цифровые устройства последовательностного типа.	Проработка лекционного материала	10	ОПК-3, ПК-5	Конспект самоподготовки. Опрос на занятиях. Собеседование
	Итого	10		
4 Цифровые устройства на основе микропроцессоров.	Проработка лекционного материала	8	ОПК-7	Конспект самоподготовки. Опрос на занятиях. Собеседование
	Итого	8		
Итого за семестр		28		
6 семестр				
3 Синтез цифровых устройств.	Выполнение контрольных работ	30	ПК-5, ОПК-3, ОПК-7	Конспект самоподготовки. Контрольная работа. Отчет по индивидуальному заданию. Отчет по лабораторной работе. Собеседование
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10		
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	22		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	20		
	Подготовка к контрольным работам	10		
	Итого	92		
Итого за семестр		92		
	Подготовка и сдача экзамена / зачета	4		Дифференцированный зачет
Итого		124		

Согласована на портале № 21329

9.1. Темы контрольных работ

1. Синтез цифровых устройств на логических элементах.
2. Прикладная программа микроконтроллера.

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

Не предусмотрено

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Шарапов А.В. Микроэлектроника. Цифровая схемотехника: Учебное пособие / А.В. Шарапов. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2007. – 162 с.: ил.,табл. – (Приоритетные национальные проекты. Образование). – ISBN 978-5-86889-400-8 (наличие в библиотеке ТУСУР - 90 экз.)

2. Основы микропроцессорной техники: Учебное пособие / Шарапов А. В. - 2008. 240 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/834, дата обращения: 30.05.2017.

12.2. Дополнительная литература

1. Микропроцессорные устройства и системы: Учебное пособие / Русанов В. В., Шевелев М. Ю. - 2012. 184 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/867, дата обращения: 30.05.2017.

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Цифровые устройства и микропроцессоры: Учебно-методическое пособие для проведения практических занятий / Савин А. А. - 2012. 12 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1190, дата обращения: 30.05.2017.

2. Воронин А. И. Лабораторный практикум по цифровой и микропроцессорной технике: Методические указания к лабораторным работам [Электронный ресурс] / Воронин А. И. — Томск: ТУСУР, 2017. — 12 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6966, дата обращения: 01.06.2017.

3. Воронин А. И. Цифровая и микропроцессорная техника: Методические указания к самостоятельной работе [Электронный ресурс] / Воронин А. И. — Томск: ТУСУР, 2017. — 17 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6983, дата обращения: 01.06.2017.

12.3.2 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа 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.

Согласована на портале № 21329

12.4. Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и требуемое программное обеспечение

1. Не предусмотрено.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое 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.

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для практических занятий

Для проведения практических (семинарских) занятий используется учебная аудитория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 3 этаж, ауд. 333. Состав оборудования: Учебная мебель; Доска магнитно-маркерная -1шт.

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для лабораторных работ

Для проведения лабораторных занятий используется учебно-исследовательская вычислительная лаборатория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 3 этаж, ауд. 333. Состав оборудования: Учебная мебель; Широкоформатный телевизор LG – 1 шт.; Компьютеры класса не ниже Intel Pentium G3220 (3.0GHz/4Mb)/4GB RAM/ 500GB с широкополосным доступом в Internet, с мониторами типа Samsung 18.5" S19C200N– 18 шт.; системы моделирования электронных схем ASIMEC, IDE MCU51 и специализированных макетов.

13.1.4. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория (компьютерный класс), расположенная по адресу 634034, г. Томск, ул. Вершинина, 74, 1 этаж, ауд. 100. Состав оборудования: учебная мебель; компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 4 шт.; компьютеры подключены к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

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

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов **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 удаленного просмотра.

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

14. Фонд оценочных средств

14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации

Фонд оценочных средств и типовые контрольные задания, используемые для оценки

Согласована на портале № 21329

сформированности и освоения закрепленных за дисциплиной компетенций при проведении текущей, промежуточной аттестации по дисциплине приведен в приложении к рабочей программе.

14.2 Требования к фонду оценочных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с инвалидностью предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице.

Таблица 14 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью

Категории студентов	Виды дополнительных оценочных средств	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 средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ОВЗ 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.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов 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 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 обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов

Согласована на портале № 21329

обучения может проводиться в несколько этапов.

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Цифровая и микропроцессорная техника

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

Учебный план набора 2016 года

Разработчик:
- Доцент каф. ПрЭ А. И. Воронин

Дифференцированный зачет: 6 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 21329

1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенций
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	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.; Должен уметь – выполнять синтез, анализ, расчет и оптимизацию цифровых устройств; – определять характеристики и параметры интегральных микросхем; – применять микроэлектронные изделия при проектировании и модернизации электронной аппаратуры. ; Должен владеть – методами схемотехнического проектирования микроэлектронных устройств с использованием средств автоматизированного проектирования; – способами программирования и отладки программ микропроцессорных устройств. ;
ОПК-7	способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	
ОПК-3	способностью решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей	

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения	Берет ответственность за завершение задач в исследовании,

Согласована на портале № 21329

	изучаемой области	определенных проблем в области исследования	приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ПК-5

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.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	способы проектирования цифровых устройств на уровне функциональных и принципиальных схем цифровых устройств и представляет принципы контроля соответствия техническим условиям, проектируемых цифровых устройств	Проектировать функциональные и схемы принципиальные цифровых устройств согласно требованиям ЕСКД с использованием средств автоматизированного проектирования	самостоятельно проектировать цифровые устройств и представлять результаты проектирования в виде конструкторской документации;
Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Лабораторные работы;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Лабораторные работы;	• Интерактивные практические занятия; • Самостоятельная работа; • Лабораторные работы;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Отчет по индивидуальному заданию; • Конспект самоподготовки; • Собеседование; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Отчет по	• Контрольная работа; • Отчет по индивидуальному заданию; • Конспект самоподготовки; • Собеседование; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Отчет по	• Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Отчет по практическому занятию; • Дифференцированный зачет;

Согласована на портале № 21329

	практическому занятию; • Дифференцированный зачет;	практическому занятию; • Дифференцированный зачет;	

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• представляет способы проектирования цифровых устройств на уровне функциональных и принципиальных схем цифровых устройств и представляет принципы контроля соответствия техническим условиям, проектируемых цифровых устройств;	• умеет подготовить функциональные и схемы принципиальные не типовых цифровых устройств согласно требованиям ЕСКД с использованием средств автоматизированного проектирования;	• владеет способностью самостоятельно проектировать не типовые цифровые устройств и представлять результаты проектирования в виде конструкторской документации подготовленной с помощью средств автоматизированного проектирования;
Хорошо (базовый уровень)	• способен к проектированию типовых цифровых устройств на уровне функциональных и принципиальных схем;;	• умеет подготовить функциональные, схемы принципиальные типовых цифровых устройств и алгоритмы прикладных программ согласно требованиям ЕСКД;	• владеет способностью применять требования ЕСКД при проектировании типовых цифровых устройств и при разработки типовых алгоритмов прикладных программ;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• имеет общее представление о принципах проектирования цифровых устройств;	• умеет подготовить на функциональном уровне типовые цифровые устройства и алгоритмы типовых прикладных программ согласно требованиям ЕСКД под руководством преподавателя;	• Работает при прямом наблюдении;

2.2 Компетенция ОПК-7

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

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 5.

Согласована на портале № 21329

Таблица 5 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	функциональное назначение, характеристики и конструктивно-технологическое исполнение цифровых микросхем с учетом с учетом современных тенденций развития электроники	выбирать микроэлектронные изделия и использовать информационные технологии при проектировании и модернизации электронной аппаратуры	навыками проектирования цифровых устройств с учетом современных тенденций электроники и вычислительной техники
Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Лабораторные работы;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Лабораторные работы;	• Интерактивные практические занятия; • Самостоятельная работа; • Лабораторные работы;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Отчет по индивидуальному заданию; • Конспект самоподготовки; • Собеседование; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Дифференцированный зачет;	• Контрольная работа; • Отчет по индивидуальному заданию; • Конспект самоподготовки; • Собеседование; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Дифференцированный зачет;	• Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Дифференцированный зачет;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• воспроизводить современные тенденции развития электроники и вычислительной техники при проектировании цифровых устройств на "жесткой" и программируемой логике;	• самостоятельно выбирает методики проектирования с учетом современных тенденций развития электроники и информационных технологий;	• применяет информационные технологии при проектировании цифровых устройств, с учетом современных тенденций развития электроники;
Хорошо (базовый уровень)	• перечислять современные тенденции	• показывает умение применять	• демонстрирует знание современных

Согласована на портале № 21329

	развития электронной и вычислительной техники;	информационные технологии при проектировании цифровых устройств с учетом современных тенденций развития электроники и вычислительной техники;	тенденций развития электронной, вычислительной техники и информационных технологий;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• описывает современные тенденции развития электронной и вычислительной техники;	• учитывает современные информационные технологии при разработке цифровых устройств;	• применяет информационные технологии при проектировании цифровых устройств;

2.3 Компетенция ОПК-3

ОПК-3: способностью решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	способы анализа и синтеза при проектировании цифровых устройств различной сложности	выбирать необходимые методы анализа и синтеза при расчете характеристик электрических цепей в цифровых устройствах различного назначения	современными информационными технологиями и программным обеспечением при анализе и расчете характеристик электрических цепей в цифровых устройствах различного назначения
Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы;	• Интерактивные практические занятия; • Самостоятельная работа; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Отчет по индивидуальному заданию; • Конспект	• Контрольная работа; • Отчет по индивидуальному заданию; • Конспект	• Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию;

Согласована на портале № 21329

	самоподготовки; • Собеседование; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Отчет по практическому занятию; • Дифференцированный зачет;	самоподготовки; • Собеседование; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Отчет по практическому занятию; • Дифференцированный зачет;	• Отчет по практическому занятию; • Дифференцированный зачет;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 8.

Таблица 8 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• свободно воспроизводит методы анализа и синтеза не типовых цифровых устройств различного назначения;	• рассчитывать электрические цепи и их характеристики в не типовых цифровых устройствах различного назначения;	• применять современные способы расчета электрических цепей и их характеристик не типовых цифровых устройств с использованием специализированных прикладных программ;
Хорошо (базовый уровень)	• формулирует методы анализа и синтеза типовых цифровых устройств различного назначения;	• решает вопросы расчета электрических цепей и их характеристики в типовых цифровых устройствах различного назначения;	• демонстрирует способность применять методы расчета электрических цепей и их характеристик типовых цифровых устройств с использованием специализированных прикладных программ;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• способен описывать методы анализа и синтеза типовых цифровых устройств различного назначения;	• имеет общее представление о методах расчета электрических цепей цифровых устройств;	• имеет общее представление о прикладных программах для расчета электрических цепей цифровых устройств;

3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в следующем составе.

3.1 Вопросы на самоподготовку

– Не предусмотрено

3.2 Темы индивидуальных заданий

– Не предусмотрено

Согласована на портале № 21329

3.3 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.

3.4 Темы опросов на занятиях

– 1. Позиционные системы счисления: двоичная, двоично-десятичная, восьмеричная, шестнадцатеричная. Перевод из одной системы счисления в другую.

– 2. Двоичная арифметика, четыре арифметических действия

3.5 Темы контрольных работ

– На логических элементах ТТЛ спроектировать цифровое устройство, реализующее заданную булеву функцию четырех переменных.

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

3.6 Вопросы для подготовки к практическим занятиям, семинарам

– Булева алгебра: переменные, функции, законы.

– Минимизация булевых функций

3.7 Вопросы дифференцированного зачета

– Принцип действия и пример микросхемы мультиплексора.

– Принцип действия и пример микросхемы дешифратора.

– Принцип действия и пример микросхемы сумматора.

– Принцип действия и пример микросхемы компаратора.

– Принцип действия и пример микросхемы D триггера.

– Принцип действия и пример микросхемы T триггера

– Принцип действия и пример микросхемы RS триггера

– Принцип действия и пример микросхемы JK триггера.

– Принцип действия и пример микросхемы четырехразрядного двоичного счетчика.

– Классификация ПЗУ. Структура ПЗУ, графическое обозначение

– Классификация ОЗУ. Структура ОЗУ, графическое обозначение

– Программная модель МК51: организация памяти (виды памяти, их различия; специализированные регистры: аккумулятор, регистр состояния программы, регистры общего назначения, регистры специальных функций)

– Понятие подпрограммы. Команды вызова и возврата из подпрограмм МК51: механизм работы.

– Порты ввода-вывода. Предназначение. Команды работы с портами ввода-вывода. Примеры использования.

– Система прерываний МК51: источники прерываний, вектора прерываний. Механизм вызова прерывания и возврата из прерывания.

– Последовательный интерфейс МК51 (приемопередатчик): синхронный и асинхронный режимы работы (сходства и отличия). Регистры управления приемопередатчиком. Примеры применения.

3.8 Темы лабораторных работ

– Синтез комбинационных цифровых устройств на логических элементах.

- Программная модель и система команд МК51.

4 Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

– методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений,

Согласована на портале № 21329

навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

4.1. Основная литература

1. Шарапов А.В. Микроэлектроника. Цифровая схемотехника: Учебное пособие / А.В. Шарапов. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2007. – 162 с.: ил.,табл. – (Приоритетные национальные проекты. Образование). – ISBN 978-5-86889-400-8 (наличие в библиотеке ТУСУР - 90 экз.)

2. Основы микропроцессорной техники: Учебное пособие / Шарапов А. В. - 2008. 240 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/834, свободный.

4.2. Дополнительная литература

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

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Цифровые устройства и микропроцессоры: Учебно-методическое пособие для проведения практических занятий / Савин А. А. - 2012. 12 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1190, свободный.

2. Воронин А. И. Лабораторный практикум по цифровой и микропроцессорной технике: Методические указания к лабораторным работам [Электронный ресурс] / Воронин А. И. — Томск: ТУСУР, 2017. — 12 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6966, свободный.

3. Воронин А. И. Цифровая и микропроцессорная техника: Методические указания к самостоятельной работе [Электронный ресурс] / Воронин А. И. — Томск: ТУСУР, 2017. — 17 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6983, свободный.

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Не предусмотрено.

Согласована на портале № 21329