

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

Институт информационных технологий и радиоэлектроники



УТВЕРЖДАЮ:

Директор института

Галкин А.А.

« 09 » 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Микропроцессорные устройства

направление подготовки / специальность

11.03.01 Радиотехника

направленность (профиль) подготовки

Электронные цифровые устройства и системы

Владимир
2021

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины "Микропроцессорные устройства" являются: усвоение методов анализа и синтеза цифровых устройств, изучение основ устройства и программирования средств микропроцессорной техники.

Задачи: подготовка к профессиональной деятельности в областях эксплуатации, проектирования и научной деятельности с применением средств микропроцессорной техники..

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Микропроцессорные устройства» относится к обязательной части.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации УК-1.2. Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности УК-1.3. Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений	Знать: базовые элементы цифровой и микропроцессорной техники и их обозначения. Уметь: синтезировать схемы на цифровых логических элементах. Владеть основными компьютерными средствами моделирования электронных устройств.	Тестовые вопросы. Практико-ориентированные задания
ОПК-1. Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	ОПК-1.1. Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования ОПК-1.2. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования ОПК-1.3. Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов	Знать: основные методы анализа, синтеза и оптимизации логических устройств. Уметь: синтезировать схемы на цифровых логических элементах. Владеть основными компьютерными средствами моделирования микроконтроллеров: средствами трансляции программ и оформления	Практико-ориентированные задания Отчет по практической подготовке.

	профессиональной деятельности	программ и оформления документации	
ОПК-2. Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	ОПК-2.1. Знает методы обработки и представления результатов при экспериментальных исследованиях процессов прохождения сигналов через различные радиотехнические структуры. ОПК-2.2. Умеет самостоятельно выполнять наблюдения и измерения при экспериментальных исследованиях в лабораторных условиях ОПК-2.3. Владеет навыками измерения параметров радиотехнических процессов и обработки полученных значений	Знать: средства программирования микроконтроллеров и беспроводных систем связи в программе Visual Studio 2015 Уметь: выполнять анализ и отладку программ микропроцессорных устройств, трансиверов и гравипап в пакете программ ModelSim Владеть Средствами программирования ПЛИС используемых в для обработки данных в программном продукте фирмы Xilinx	Практико-ориентированные задания Отчет по практической подготовке.

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часа.

Тематический план форма обучения – очная

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	в форме практической подготовки		
1	Введение	3	1-2	2					
2	Алгебра логики	3	3-4	2	2			10	
3	Синтез логических устройств	3	5-6	2	2	4	1	10	Рейтинг-контроль №1
4	Минимизация логических устройств	3	7-8	2	4	4	1	10	
5	Типовые комбинационные устройства	3	9-10	2	2		1	8	

6	Элементарные логические автоматы	3	11-12	2	2		1	8	Рейтинг-контроль №2
7	Типовые цифровые устройства	3	13-14	2	2	6	1	8	
8	Программируемые интегральные логические схемы	3	15-16	2	2	4	1	8	
9	Языки программирования устройств	3	17-18	2	2		1	8	Рейтинг-контроль №3
Всего за 3 семестр:				18	18	18		54	зачет
10	Основы построения запоминающих устройств	4	1-2	2			1	6	
11	Арифметико-логические устройства	4	3-4	2	2	2	1	8	
12	Архитектура микропроцессоров	4	5-6	2	2		1	8	Рейтинг-контроль №1
13	Периферийные устройства микроконтроллеров	4	7-8	2	2	4	1	8	
14	Память данных микроконтроллера	4	9-10	2	2	4	1	8	
15	Система команд микроконтроллера	4	11-12	2	6	4	1	8	Рейтинг-контроль №2
16	Программно-аппаратные средства отладки	4	13-14	2	2		1	8	
17	Программирование устройств ввода/вывода	4	15-16	2	2	4			
18	Тенденции развития микропроцессорной техники	4	17-18	2					Рейтинг-контроль №3
Всего за 4 семестр:				18	18	18		54	Экзамен (36), КР
Наличие в дисциплине КП/КР						-			
Итого по дисциплине:				36	36	36		108	Зачет, Экзамен (36)

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Тема 1. Введение

Содержание: Значение и место курса. Историческая справка развития цифровой и микропроцессорной техники.

Тема 2. Алгебра логики.

Содержание: Основы булевой алгебры. Основные понятия и термины. Основные логические функции одной и двух переменных. Графические обозначения основных логических элементов на электрических схемах

Тема 3. Синтез логических устройств.

Содержание: Совершенная дизъюнктивная форма. Совершенная конъюнктивная форма.

Тема 4. Минимизация логических устройств (ЛУ).

Содержание: Метод карт Карно. Синтез ЛУ в заданном базисе.

Тема 5. типовые комбинационные устройства.

Содержание: Шифраторы и дешифраторы. Мультиплексоры и демультимплексоры. Семисегментные индикаторы.

Тема 6. Элементарные логические автоматы.
Содержание: Основы теории графов логических устройств Триггеры. К-триггеры.

Тема 7. Типовые цифровые устройства.
Содержание: Регистры. Двоичные и десятичные счетчики.

Тема 8. Программируемые интегральные логические схемы.
Содержание: Ранние логические схемы ПЛИС и ИМЛ. Современные логические схемы CPLD и FPGA.

Тема 9. Языки программирования логических устройств.
Содержание: Основные понятия языка VHDL. Основные понятия языка System Verilog

Тема 10. Основы построения запоминающих устройств.
Содержание: Построение оперативной памяти. Постоянные запоминающие устройства: масочные, пережигаемые и флеш-накопители.

Тема 11. Арифметико-логические устройства.
Содержание: Сумматор одноразрядный и многоразрядный. Префиксные сумматоры. Арифметико-логическое устройство.

Тема 12. Архитектура микропроцессоров.
Содержание: Принстонская архитектура. Гарвардская архитектура.

Тема 13. Периферийные устройства микроконтроллера.
Содержание: Таймеры. Параллельные порты ввода-вывода. Последовательные порты ввода-вывода. Аналоговые порты.

Тема 14. Память данных микроконтроллера.
Содержание: Регистры общего назначения. Регистры специального назначения.

Тема 15. Система команд микроконтроллера.
Содержание: Виды трансляции. Правила записи на языке ассемблера. Исполняемые команды. Директивы. Слово конфигурации микроконтроллера.

Тема 16. Программно-аппаратные средства отладки.
Содержание: Отладка программы в среде проектирования программ. Отладка в среде схемотехнического моделирования. Аппаратная отладка на эмуляторах и макетах.

Тема 17. Программирование устройств ввода/вывода.
Содержание: Программирование портов цифрового ввода/вывода. Программирование тактовых генераторов.

Тема 18. Тенденции развития микропроцессорной техники.
Содержание: Новые структуры микроконтроллеров. Многомагистральные специальные процессоры с матричной структурой шин.

Содержание практических занятий по дисциплине

Тема 1. Алгебра логики.
Содержание: Логические функции одной и двух переменных. Обозначения базовых логических устройств.

Тема 2. Синтез логических устройств.

Содержание: Синтез в СДНФ. Синтез в СКНФ.

Тема 3. Минимизация логических устройств.

Содержание: Минимизация логических устройств в СДНФ. Минимизация логических устройств в СДИФ.

Тема 4. Типовые комбинационные устройства.

Содержание: Шифраторы и дешифраторы. Мультиплексоры и демультимплексоры.

Тема 5. Элементарные логические автоматы

Содержание: Триггеры. К-триггеры.

Тема 6. Типовые цифровые устройства.

Содержание: Регистры. Двоичные и десятичные счетчики.

Тема 7. Программируемые интегральные логические схемы.

Содержание: Языки проектирования логических устройств.

Тема 8. Языки программирования устройств.

Содержание: Основные понятия языка VHDL. Основные понятия языка System Verilog

Тема 9. Арифметико-логические устройства.

Тема 1. Среда проектирования программ микроконтроллеров.

Тема 10. Архитектура микропроцессоров.

Содержание: Архитектура ARM. Архитектура процессора Миландр на основе Cortex M3,

Тема 11. Периферийные устройства микроконтроллера.

Содержание: Трансляция программ. Исполняемые команды и директивы.

Тема 12. Память данных микроконтроллера.

Содержание: Регистры общего назначения. Регистры специального назначения.

Тема 13. Система команд микроконтроллера.

Содержание: Исполняемые команды(инструкции). Директивы управления процессом трансляции.

Тема 14. Программно-аппаратные средства отладки.

Содержание: Отладка программы в среде проектирования программ. Отладка в среде схемотехнического моделирования. Аппаратная отладка на эмуляторах и макетах.

Тема 15. Программирование устройств ввода/вывода.

Содержание: Регистры управления вводом/выводом. Особенности реализации ввода/вывода.

Содержание лабораторных занятий по дисциплине

Тема 1. Синтез логических устройств.

Содержание: Виртуальные инструменты анализа логических устройств. Синтез в СДНФ. построение виртуальных схем синтезированных в СДНФ. Синтез в СКНФ, построение виртуальных схем синтезированных в СКНФ.

Тема 2. Минимизация логических устройств.

Содержание: Минимизация логических устройств в СДНФ. Минимизация логических устройств в СДНФ.

Тема 3. Типовые цифровые устройства.

Содержание: Регистры, моделирование в среде Multisim. Двоичные и десятичные счетчики, моделирование в среде Multisim.

Тема 4. Программируемые интегральные логические схемы.

Содержание: Проектирования логических устройств на языке описания аппаратуры.

Тема 5. Арифметико-логические устройства.

Содержание: Среда проектирования программ микроконтроллеров.

Тема 6. Периферийные устройства микроконтроллера.

Содержание: Трансляция программ.

Тема 7. Память данных микроконтроллера.

Содержание: Использование регистров общего назначения в программах. Использование регистров специального назначения в программах.

Тема 8. Система команд микроконтроллера.

Содержание: Исполняемые команды(инструкции). Директивы управления процессом трансляции. Ввод и трансляция простейшей программы.

Тема 9. Программирование устройств ввода/вывода.

Содержание: Применение устройств ввода/вывода на примере виртуальной модели и/или стенда. Особенности программирования ввода/вывода.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

5.1. Текущий контроль успеваемости

3-й семестр

Рейтинг-контроль №1

1. Алгебра логики.
2. Логические операции и элементы.
3. Логические функции одной и двух переменных.
4. Основные законы булевой алгебры.
5. Анализ комбинационных устройств (без памяти).

6. Транзисторно-транзисторная логика (ТТЛ).
7. Логика на комплементарных МОП транзисторах (КМОП).

Рейтинг-контроль №2

1. Принцип работы триггера и обобщенная схема.
2. RS-триггеры на основе схем ИЛИ-Не: Схемы, обозначения. Активные и пассивные уровни сигналов. Таблицы истинности, временные диаграммы функционирования.
3. RS-триггеры на основе схем И-Не: схемы, обозначения. Активные и пассивные уровни сигналов. Таблицы истинности, временные диаграммы функционирования.
4. D -триггеры. Схемы, обозначения, активные и пассивные уровни сигналов, таблицы истинности, временные диаграммы функционирования.
5. Счетный T-триггер: схемы, обозначения, активные и пассивные уровни сигналов, таблицы истинности, временные диаграммы функционирования.
6. Двухступенчатые триггеры.
7. JK-триггер.

Рейтинг-контроль №3

1. Параллельный регистр.
2. Сдвиговые регистры нереверсивные.
3. Сдвиговые регистры реверсивные.
4. Двоичные счётчики.
5. Двоичные счётчики со сквозными групповым переносом.

4-й семестр

Рейтинг-контроль №1

1. Основные операции над байтами.
2. Команды передачи управления.
3. Бит-ориентированные команды.
4. Символьные команды.
5. Основные директивы макроассемблера.
6. Статические запоминающие устройства.
7. Масочные ПЗУ.
8. Программируемые ПЗУ с ультрафиолетовым стиранием и электрически перезаписываемые.
9. Проектирование микропроцессорных устройств.
10. Разработка принципиальной электрической схемы микропроцессорного устройства.

Рейтинг-контроль №2

1. Классификация микропроцессоров.
2. Фон - неймановская архитектура и функции узлов микроконтроллеров.
3. Гарвардская архитектура и функции узлов микроконтроллеров.
4. Архитектура Cortex M3 -микроконтроллеров и функции их узлов.
5. Стадии подготовки программного обеспечения для микроконтроллеров.
6. Порядок разработки программ для микроконтроллеров.

7. Программирование на MPASM. Особенности подготовки исходного текста и трансляции.

Рейтинг-контроль №3

1. Особенности написания программ для микропроцессоров.
2. Стадии подготовки программного обеспечения для микроконтроллеров.
3. Электрическая схема и функционирование типового порта ЦВВ.
4. Программирование портов ЦВВ.
5. Процесс настройки тактового генератора.
6. Тактовый генератор с керамическими или кварцевым резонатором.
7. Тактовый генератор с внешней и внутренней времязадающей RC-цепью.
8. Внешний тактовый генератор.

5.2. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

Вопросы к зачету.

1. Основные законы булевой алгебры.
2. Анализ комбинационных устройств (без памяти).
3. Стандартные формы логических функций.
4. Минимизация логических функций.
5. Синтез комбинационных устройств.
6. Принцип работы триггера. функциональная схема триггера.
7. Триггеры с динамическим управлением: функциональная схема. принцип работы и временные диаграммы.
8. Двухступенчатые триггеры. К-триггер: функциональная схема, принцип работы и временные диаграммы.
9. Параллельные регистры: функциональная схема. принцип работы и временные диаграммы.
10. Сдвиговые регистры: функциональная схема. принцип работы и временные диаграммы.
11. Параллельные регистры: функциональная схема, принцип работы и временные диаграммы.
12. Сдвиговые регистры: функциональная схема. принцип работы и временные диаграммы.
13. Двоичные счетчики с последовательным переносом: функциональная схема. принцип работы и временные диаграммы.
14. Цифровые мультиплексоры и демультиплексоры: функциональная схема, принцип работы и временные диаграммы.

Вопросы к экзамену.

1. Арифметические операции над двоичными числами.
2. Сумматоры и полусумматоры: функциональная схема, логика работы
3. Многоразрядные сумматоры: функциональная схема и принцип работы.
4. Арифметико-логические устройства: функциональная схема и принцип работы.
5. Классификация микропроцессоров.
6. Фон-Неймановская архитектура и функции узлов микроконтроллеров.

7. Гарвардская архитектура и функции узлов микроконтроллеров.
8. Архитектура RISC-микроконтроллеров и функции их узлов.
9. Стадии подготовки программного обеспечения для микроконтроллеров.
10. Порядок разработки программ для микроконтроллеров.
11. Программирование на MPASM, особенности подготовки исходного текста и трансляции.
12. Основные операции над байтами.
13. Команды передачи управления.
14. Бит-ориентированные команды.
15. Символьные команды.
16. Основные директивы макроассемблера.
17. Статические запоминающие устройства.
18. Масочные ПЗУ.
19. Программируемые ПЗУ с ультрафиолетовым стиранием и электрически перезаписываемые.
20. Проектирование микропроцессорных устройств.
21. Разработка принципиальной электрической схемы микропроцессорного устройства.
22. Особенности написания программ для микропроцессоров.
23. Стадии подготовки программного обеспечения для микроконтроллеров.
24. Электрическая схема и функционирование типового порта ЦВВ.
25. Программирование портов ЦВВ.
26. Процесс настройки тактового генератора.
27. Тактовый генератор с керамическим или кварцевым резонатором.
28. Тактовый генератор с внешней и внутренней времязадающей RC-цепью.
29. Внешний тактовый генератор.

5.3. Самостоятельная работа обучающегося.

СРС с лекционными материалами.

3-й семестр

Номер	Вопрос	Варианты ответов	Ответ
1	Какое логическое выражение выражает закон де Моргана	$\overline{(ab)} = \bar{a} + \bar{b}$	
		$a(b + c) = ab + ac$	
		$(a + b)(a + \bar{b}) = a$	
		$a(a + b) = a$	
2	Какой набор логических функций является минимальным базисом	И, ИЛИ	
		ИЛИ	
		И-НЕ	
		И, ИЛИ, НЕ	
3	Какая операция является лишней при	Составить логические функции для каждого ЛЭ	
		Составить таблицу истинности	

	анализе логической схемы	Упорядочить элемент на схеме	
		Представить результаты анализа в удобной форме	
4	Основной недостаток минимального базиса	Усложнение схемы и увеличение задержек	
		Малое количество типов элементов	
		Недостаточная номенклатура комплектующих	
		Высокая стоимость	
5	Какой набор основных логических функций используется в ДНФ	И, ИЛИ	
		ИЛИ	
		И-НЕ	
		И, ИЛИ, НЕ	
6	Какой набор основных логических функций используется в СКНФ	И, ИЛИ	
		ИЛИ	
		ИЛИ-НЕ	
		И, ИЛИ, НЕ	
7	Синтез комбинационного устройства в базисе И-НЕ начинают с построения нормальной формы	СКНФ	
		МКНФ	
		СДНФ	
		МДНФ	
8	Какой вид цифровых микросхем отличается наименьшим тепловыделением	ТТЛ	
		КМОП	
		Эмиттерно-связанная логика	
		Интегральная инжекционная логика	

4-й семестр

Номер	Вопрос	Вариант ответа	Ответ
1	Какое устройство характерно для микроконтроллеров гарвардской архитектуры и отсутствует в архитектуре Фона Неймана	Память данных	
		Шина данных	
		Шина команд	
		Микропрограммное устройство или детектор команд	

2	К какому устройству микроконтроллера подключаются периферийные устройства	АЛУ	
		Шина данных	
		Шина команд	
		Тактовый генератор	
		Счетчик команд	
3	Какое из устройств микроконтроллера предназначено для асинхронного ввода вывода	USART	
		SSP	
		CCP	
		АЦП	
4	Какое устройство микропроцессора реализует выборку следующей команды	Аккумулятор	
		Шина данных	
		АЛУ	
		Счетчик команд	
5	Какие устройства в микропроцессоре позволяют уменьшить число адресов и команде и её разрядность	Память данных и шина данных	
		Счетчик команд и аккумулятор	
		АЛУ и МПУ	
		Память программ и шина команд	
		Память данных и шина данных	
6	Какой набор внешних устройств обычно необходим для обеспечения работы микроконтроллера	Флеш-память, шина данных	
		ГТИ, МПУ и детектор команд	
		Блок питания, схема сброса, ГТИ	
		Флеш-память, шина данных	
7	Какую общую структуру имеет алгоритм управляющей программы микропроцессора	Бесконечный цикл со вложенными циклами и логикой	
		Сложную структуру с началом и остановом	
		Набор вложенных конечных циклов	
		Линейная структура с началом и остановом	
8	Какие команды могут выполнить проверку условия $(a < b)$ и переход при выполнении	Команды пересылки данных	
		Вычитание + проверка + go to	
		Сложение + символьная команда + go to	
		Логическая команда + go to	

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Наличие в электронном каталоге ЭБС	
Основная литература			
1. Микропроцессорные системы: Учебник/В.В. Гуров. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 336 с.:	2015	https://znanium.com/catalog/document?id=379994	
2. Роженцов, А.А. Проектирование встраиваемых систем на микроконтроллерах: лабораторный практикум [Электронный ресурс]: — Йошкар-Ола : ПГТУ (Поволжский государственный технологический университет), 2015. — 120 с	2015	https://e.lanbook.com/book/76522	
3. Давыдов Г.Д. “Цифровые устройства и микропроцессоры”(Электронный ресурс), 2018-5 с.	2018	e.lib.vlsu.ru:80/handle/123456789/7068	
Дополнительная литература			
1. Угрюмов.Е. П. Цифровая схемотехника: учеб. пособие для вузов { Е.П. Угрюмов. — 3-е изд.. перераб. и доп. — СПб.: БХВ-Петербург,2010.	2010	https://www.elec.ru/library/nauchnaya-i-tehnicheskaya-literatura/cifrovaya-shemotekhnika/	
2. Микушин, А. В. Цифровые устройства и микропроцессоры: учеб. пособие/А. В. Микушин. А. М. Сажнев.В. И. Сединин. — СПб.: БХВ-Петербург. 2010. — 832 с.: ил. — (Учебная литература для вузов).	2010	http://static1.ozone.ru/multimedia/book_file/1005873252.pdf	

6.2. Периодические издания

Отечественные журналы:

- Радиотехника;
- Радиотехника и электроника;
- Приборы и техника эксперимента;
- Цифровая обработка сигналов.

Реферативные журналы:

- Радиотехника;
- Электроника.

Зарубежные журналы:

- IEEE Transactions on Communications;
- IEEE Transactions on Signal Processing;
- IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement.

6.3. Интернет-ресурсы

1. Журнал "Проектирование и технология электронных средств" - <http://ptes.vlsu.ru>
2. Журнал "Радиотехника" - <http://radiotec.ru/catalog.php?cat=jr11>
3. <http://mexalib.com/view/15117>
4. [http:// studentlibrary.ru](http://studentlibrary.ru)

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации учебного процесса по данной дисциплине имеется специальное помещение для проведения занятий лекционного, практического и лабораторного типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы.

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

- кафедральные мультимедийные средства (ауд. 301-3, ауд. 335-3);
- оснащенная компьютерами для проведения практических работ лаборатория (ауд. 410 -3)
- оснащенная макетами для проведения лабораторных работ лаборатория (ауд. 306 -3)

Рабочую программу составил Самойлов С.А., доцент кафедры РТ и РС Самойлов

Рецензент

ОАО «Владимирское КБ радиосвязи», Генеральный директор Богданов А.Е. Богданов

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры РТ и РС

Протокол № 1 от 31.08.20 года

Заведующий кафедрой Никитин О.Р. Никитин

Рабочая программа рассмотрена и одобрена

на заседании учебно-методической комиссии направления 11.03.01 Радиотехника

Протокол № 1 от 4.09.20 года

Председатель комиссии Никитин О.Р., заведующий кафедрой Никитин

ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа одобрена на 20 21 / 20 22 учебный года

Протокол заседания кафедры № 1 от 30.08.20 года

Заведующий кафедрой Никитин

Рабочая программа одобрена на 20 22 / 20 23 учебный года

Протокол заседания кафедры № 1 от 29.08.22 года

Заведующий кафедрой Профессор

Рабочая программа одобрена на 20 ____ / 20 ____ учебный года

Протокол заседания кафедры № ____ от ____ года

Заведующий кафедрой _____