

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
**Муромский институт (филиал)**  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
**«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(МИ ВлГУ)**

**Отделение среднего профессионального образования**

«УТВЕРЖДАЮ»  
Заместитель директора по УР  
\_\_\_\_\_ Д.Е. Андрианов  
« 16 » 06 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Компьютерное моделирование электронных устройств**

для специальности 11.02.01 Радиоаппаратостроение

Муром, 2020 г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее - ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее - СПО) 11.02.01 Радиоаппаратостроение №521 от 14 мая 2014 года.

Кафедра-разработчик: радиотехники.

Рабочую программу составил: старший преподаватель Курилова-Харчук С.М.

от «20» мая 2020 г.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры РТ.

Протокол № 10

от «20» мая 2020 г.

Заведующий кафедрой РТ *Ромашов В.В.*

\_\_\_\_\_  
(подпись)

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	9

# **1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **Компьютерное моделирование электронных устройств**

### **1.1. Область применения рабочей программы**

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности 11.02.01 Радиоаппаратостроение.

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании, для получения дополнительных компетенций, умений и знаний, необходимых для обеспечения конкурентоспособности выпускника на рынке труда и продолжения образования по специальности.

### **1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:**

Дисциплина ОП.23 "Компьютерное моделирование электронных устройств" относится к общепрофессиональным дисциплинам профессионального учебного цикла.

Базовые дисциплины курса: информатика, вычислительная техника, электротехника, электронная техника, информационные технологии в профессиональной деятельности, импульсные и цифровые устройства, схемотехника электронных устройств.

Базирующиеся дисциплины курса: Подготовка и защита выпускной квалификационной работы

### **1.3. Цели и задачи учебной дисциплины - требования к результатам освоения учебной дисциплины:**

Цель дисциплины: - дать представление о современных средствах автоматизированного проектирования радиоэлектронных устройств на персональных ЭВМ,

- познакомить с основными принципами и методами схемотехнического проектирования.

Основные задачи:

- ознакомление с проблематикой компьютерного моделирования и организации схемотехнического проектирования РЭУ от технического задания до реальной конструкции и особенностями его отдельных этапов;

- изучение принципов и алгоритмов компьютерного моделирования РЭУ;

- приобретение практических навыков по автоматизации расчетов с помощью пакетов моделирования РЭУ на персональных компьютерах

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:

- использовать основные способы моделирования объектов и процессов (ПК 1.3);
- использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач (ПК 2.2);
- применять компьютерные системы и пакеты прикладных программ для проектирования и исследования радиотехнических устройств (ПК 3.2).

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:

- основные принципы и методы компьютерного моделирования и место компьютерного моделирования в современном производстве РЭУ (ОК 1, ПК 3.2).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен владеть следующими общими (ОК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

- ОК 1 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес;

- ПК 1.3 Эксплуатировать автоматизированное оборудование для сборки и монтажа радиоэлектронных изделий.;

- ПК 2.2 Анализировать электрические схемы радиоэлектронных изделий.;
- ПК 3.2 Использовать методики проведения испытаний радиоэлектронных изделий.;

#### **1.4. Количество часов на освоение программы учебной дисциплины:**

Максимальной учебной нагрузки обучающегося 88 часов, в том числе:

обязательной аудиторной нагрузки обучающегося 68 часов;

самостоятельной нагрузки обучающегося 20 часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
	6 семестр
Максимальная учебная нагрузка (всего)	88
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	68
В том числе:	
лекционные занятия	36
практические занятия	
лабораторные работы	32
контрольные работы	
курсовая работа	
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	20
Итоговая аттестация в форме	Зачёт

### 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
	6 семестр		
<b>Раздел 1</b>	<b>Базовые принципы моделирования</b>		
Тема 1.1 Модели и их свойства	<i>Содержание учебного материала</i>		
	<i>Лекционные занятия.</i> Свойства моделей. Способы реализации моделей.	4	1
	<i>Самостоятельная работа обучающихся.</i> Идеальные и неидеальные модели.	5	1
Тема 1.2 Виды моделей	<i>Содержание учебного материала</i>		
	<i>Лекционные занятия.</i> Детерминированные и вероятностные модели. Непрерывные и дискретные модели. Кибернетические модели.	6	1
	<i>Самостоятельная работа обучающихся.</i> Модели черного и белого ящика.	5	3
<b>Раздел 2</b>	<b>Аналитические модели систем</b>		
Тема 2.1 Математические модели	<i>Содержание учебного материала</i>		
	<i>Лекционные занятия.</i> Линейные непрерывные системы. Конечные автоматы. Сети Петри.	6	1
	<i>Самостоятельная работа обучающихся.</i> Линейные динамические системы.	5	3
<b>Раздел 3</b>	<b>Компьютерное моделирование</b>		
Тема 3.1 Компьютерные языки моделирования	<i>Содержание учебного материала</i>		
	<i>Лекционные занятия.</i> Универсальные и специализированные языки моделирования. Описание системы MicroCap.	4	1
	<i>Самостоятельная работа обучающихся.</i> Язык UML.	5	3

Тема 3.2 Моделирование РЭС в частотной и временной области	<i>Содержание учебного материала</i>		
	<i>Лекционные занятия.</i> Анализ схем по переменному и постоянному току в системе MicroCap. Временной анализ схем в системе MicroCap. Анализ реакции схемы на импульсные воздействия в системе MicroCap.	6	2
	<i>Лабораторные работы.</i> Моделирование аналоговых, импульсных сигналов и дискретных последовательностей. Моделирование статических и динамических характеристик полупроводниковых элементов. Моделирование временных и частотных характеристик транзисторных каскадов. Моделирование импульсных воздействий на электронные схемы.	16	3
Тема 3.3 Статистический анализ компьютерных моделей	<i>Содержание учебного материала</i>		
	<i>Лекционные занятия.</i> Основы статистического анализа в системе MicroCap. Реализация статистического анализа по методу Монте-Карло в системе MicroCap.	4	2
Тема 3.4 Моделирование цифровых устройств	<i>Содержание учебного материала</i>		
	<i>Лекционные занятия.</i> Моделирование цифро-аналогового и аналого-цифрового преобразования в системе MicroCap. Моделирование задающих цифровых воздействий в системе MicroCap. Моделирование запоминающих и комбинаторных устройств в системе MicroCap.	6	2
	<i>Лабораторные работы.</i> Моделирование ЦАП и АЦП. Моделирование комбинаторных логических схем. Моделирование элементов памяти. Реализация статистического анализа в программе Micro-Cap.	16	3
Всего:		88	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. - ознакомительный (узнавание новых объектов, свойств);
2. - репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
3. - продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1. Требования к минимальному материально – техническому обеспечению**

Лаборатория вычислительной техники

Стенд НТЦ-02.58 «Основы цифровой электроники и микропроцессорной техники»; стенд «Микропроцессорная техника» - 2 шт.; рабочая станция HP Core 2 DUO, 3 GHz; 2 GB, DVD-RW/HP 19” - 7 шт.; сигнальный микроконтроллер серии «Мультикор» MC24EM; сигнальный микропроцессор серии «Мультикор» MC12EM; интерактивная доска IQ Board PS S080 с проектором Acer; коммутатор 3 COM.

Кабинет информатики

Рабочая станция HP Core 2 DUO, 3 GHz; 2 GB, DVD-RW/HP 19” 3 шт.; принтер HP P2015dn; сканер Epson V200Photo; маршрутизатор 3Com Switch; проектор NEC; экран настенный. ПК Dijitech монитор АЛОС 12 шт.

#### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

Перечень рекомендуемых учебных изданий, интернет – ресурсов, дополнительной литературы.

Основные источники:

1. Петлина, Е. М. Компьютерное моделирование : учебное пособие для СПО / Е. М. Петлина. — Саратов : Профобразование, 2019. — 131 с. — ISBN 978-5-4488-0250-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. . <http://www.iprbookshop.ru/83270.html>
2. Никонов, О. И. Математическое моделирование и методы принятия решений : учебное пособие для СПО / О. И. Никонов, С. В. Кругликов, М. А. Медведева ; под редакцией А. А. Астафьева. — 2-е изд. — Саратов, Екатеринбург : Профобразование, Уральский федеральный университет, 2019. — 99 с. — ISBN 978-5-4488-0482-3, 978-5-7996-2828-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/87825.html>

Дополнительные источники:

1. Сперанский, Д. В. Моделирование, тестирование и диагностика цифровых устройств : учебное пособие / Д. В. Сперанский, Ю. А. Скобцов, В. Ю. Скобцов. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 529 с. — ISBN 978-5-4497-0551-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. . <http://www.iprbookshop.ru/94854.html>

Интернет-ресурсы:

1. ЭБС <http://IPRBooks.ru>
2. Библиокомплектатор <http://www.bibliocomplectator.ru/>
3. ЭБС МИ ВлГУ (Эврика) <https://evrika.mivlgu.ru/index.php>
4. Электронная библиотека ВлГУ <http://e.lib.vlsu.ru/>



#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
использовать основные способы моделирования объектов и процессов	Оценка результатов выполнения лабораторных работ, зачет
использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач	Оценка результатов выполнения лабораторных работ, зачет
применять компьютерные системы и пакеты прикладных программ для проектирования и исследования радиотехнических устройств	Оценка результатов выполнения лабораторных работ, зачет
основные принципы и методы компьютерного моделирования и место компьютерного моделирования в современном производстве РЭУ	зачет

**Фонд оценочных материалов (средств) по дисциплине**  
Компьютерное моделирование электронных устройств

**1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине**

Вопросы для электронного теста приведены в приложении 1

**Общее распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ для студентов**

Рейтинг-контроль 1	1 лабораторная работа, тест для рейтинг контроля	20
Рейтинг-контроль 2	1 лабораторная работа, тест для рейтинг контроля	20
Рейтинг-контроль 3	2 лабораторные работы, тест для рейтинг контроля	30
Посещение занятий студентом	журнал	10
Дополнительные баллы (бонусы)	работа на занятиях	10
Выполнение семестрового плана самостоятельной работы	2-3 вопроса из самостоятельного освоения	10

**2. Промежуточная аттестация по дисциплине**

**Перечень вопросов к экзамену / зачету / зачету с оценкой.**

**Перечень практических задач / заданий к экзамену / зачету / зачету с оценкой (при наличии)**

Вопросы для электронного теста приведены в приложении 2

**Методические материалы, характеризующих процедуры оценивания**

На основе типовых заданий формируются задания к зачету для студентов, состоящие из 15 тестовых вопросов. При сдаче зачета студент получает баллы. С учетом индивидуального семестрового рейтинга и полученных баллов формируется итоговый рейтинг студента.

Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине равна 100.

Оценка в баллах	Оценка по шкале	Обоснование	Уровень сформированности компетенций
Более 80	«Отлично»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	<b>Высокий уровень</b>
66-80	«Хорошо»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом	<b>Продвинутый уровень</b>

		сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	
50-65	«Удовлетворительно»	Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки	<b><i>Пороговый уровень</i></b>
Менее 50	«Неудовлетворительно»	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки	<b><i>Компетенции не сформированы</i></b>

### 3. Задания в тестовой форме по дисциплине

Примеры заданий:

1. Математическая модель реального объекта – это
  - 1) любое математическое описание, отражающее с требуемой точностью поведение этого объекта в заданных (реальных) условиях;
  - 2) электрофизические и конструктивно-технологические параметры;
  - 3) параметры, которые могут быть определены на основе только электрических измерений на выводах компонента;
  - 4) параметры, вычисляемые на основе токов и напряжений.
2. Как еще называют математическую модель компонента?
  - 1) компонентными уравнениями;
  - 2) топологическим уравнениями;
  - 3) логическими уравнениями;
  - 4) физическими уравнениями.
3. Для формирования каких ММС используется несколько методов, которые различаются составом независимых переменных и видом исходных топологических уравнений?
  - 1) цифровых радиоэлектронных устройств;
  - 2) физических радиоэлектронных устройств;
  - 3) аналоговых радиоэлектронных устройств;
  - 4) реальных электронных компонентов.

Полный перечень тестовых заданий с указанием правильных ответов, размещен в банке вопросов на информационно-образовательном портале института по ссылке <https://www.mivlgu.ru/iop/question/edit.php?courseid=1293&category=41410%2C27856&qbshowtext=0&qbshowtext=1&recurse=0&recurse=1&showhidden=0&showhidden=1>

Оценка рассчитывается как процент правильно выполненных тестовых заданий из их общего числа.