

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
« 23 » 05 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Компьютерное моделирование электронных устройств

для специальности 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем

Муром, 2023 г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее - ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее - СПО) 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем №392 от 02 июня 2022 года.

Кафедра-разработчик: радиотехники.

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

от «10» мая 2023 г.

(подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры РТ.

Протокол № 18

от «10» мая 2023 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 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем.

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.16 Компьютерное моделирование электронных устройств является общепрофессиональной дисциплиной

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 2.2.);
- 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 2.2.).

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:

- основные принципы и методы компьютерного моделирования и место компьютерного моделирования в современном производстве РЭУ (ПК 2.2.).

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

- ПК 2.2. Выполнять проектирование электрических схем и печатных плат с использованием компьютерного моделирования;

1.4. Количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

Максимальной учебной нагрузки обучающегося 112 часов, в том числе:
обязательной аудиторной нагрузки обучающегося 62 часа;
самостоятельной нагрузки обучающегося 50 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
	5 семестр
Максимальная учебная нагрузка (всего)	112
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	62
В том числе:	
лекционные занятия	30
практические занятия	
лабораторные работы	32
контрольные работы	
курсовая работа	
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	50
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
	5 семестр		
Раздел 1	Базовые принципы моделирования		
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.	10	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.	10	3
Раздел 2	Аналитические модели систем		
Тема 2.1 Математические модели	<i>Содержание учебного материала</i>		
	<i>Лекционные занятия.</i> Линейные непрерывные системы. Конечные автоматы.	2	1
	<i>Самостоятельная работа обучающихся.</i> Линейные динамические системы.	10	3
Раздел 3	Компьютерное моделирование		
Тема 3.1 Компьютерные языки моделирования	<i>Содержание учебного материала</i>		
	<i>Лекционные занятия.</i> Универсальные и специализированные языки моделирования. Описание системы MicroCap.	2	1
	<i>Самостоятельная работа обучающихся.</i> Язык UML, Си++.	20	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.	4	3
	Моделирование статических и динамических характеристик полупроводниковых элементов. Моделирование временных и частотных характеристик транзисторных каскадов. Моделирование импульсных воздействий на электронные схемы.	4 4 4	
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 комбинаторных логических схем.	8	3
	Моделирование цифро-аналогового и аналого-цифрового преобразования в системе MicroCap.	8	
Всего:		112	

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

Вычислительный центр кафедры радиотехники

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. ЭБС МИ ВлГУ (Эврика) <https://evrika.mivlgu.ru/index.php>
3. Электронная библиотека ВлГУ <http://e.lib.vlsu.ru/>
4. ИОП МИВлГУ <https://mivlgu.ru/iop/>

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	тестирование, устный опрос, зачет
использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач	тестирование, устный опрос, зачет
применять компьютерные системы и пакеты прикладных программ для проектирования и исследования радиотехнических устройств	тестирование, устный опрос, зачет
основные принципы и методы компьютерного моделирования и место компьютерного моделирования в современном производстве РЭУ	тестирование, устный опрос, зачет

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

1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине

Оценочные средства для текущего контроля знаний размещены по ссылке <https://www.mivlgu.ru/iop/question/edit.php?courseid=1293&category=7237%2C27856&qbshowtext=0&qbshowtext=1&recurse=0&recurse=1&showhidden=0&showhidden=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)

Оценочные средства для промежуточной аттестации знаний размещены 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>

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	Высокий уровень

		обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	
66-80	«Хорошо»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом 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	<i>Продвинутый уровень</i>
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	<i>Пороговый уровень</i>
Менее 50	«Неудовлетворительно»	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки	<i>Компетенции не сформированы</i>

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.