

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.07 Микроконтроллеры и микроЭВМ

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

Направленность (профиль)

11.05.01.31 Радионавигационные системы и комплексы

Форма обучения

очная

Год набора

2023

Красноярск 2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

ст.преподаватель, Сизасов С.В.

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью изучения дисциплины является подготовка специалистов, способных решать вопросы схемотехнического и конструкторско-технологического проектирования измерительных приборов с использованием систем автоматизированного проектирования с позиций системного подхода.

Учитывая, что объектами профессиональной деятельности выпускников по направлению «Приборостроение и оптотехника» являются различные радиоэлектронные устройства, радиотехнические системы и комплексы, использующие цифровые методы обработки сигнала, владение приёмами описания цифровых схем на языках описания аппаратуры позволяют успешно решать поставленные задачи. В области воспитания личности целью подготовки является формирование социально-личностных качеств студентов: целеустремлённости, организованности, трудолюбия, коммуникативности.

1.2 Задачи изучения дисциплины

К задачам изучения дисциплины, в соответствии с требованиями к компетенциям бакалавров, относятся:

получение знаний принципов применения компьютерных технологий позволяющих осуществлять целенаправленный синтез схем и конструкций приборов и систем, а также их оптимизацию;

формирование умений применять полученные знания к проектированию приборов и систем с позиций системного анализа;

овладение современными типовыми методиками проектирования и конструирования приборов и систем с применением компьютерных технологий.

В результате изучения дисциплины студенты должны:

знать:

- язык описания аппаратуры VHDL;
- основы описания цифровых схем на языке VHDL;
- принципы построения синтезируемых описаний;
- основы создания модулей тестового воздействия;
- принципы отладки и проверки модулей, написанных на языке VHDL;
- основные научно-технические проблемы построения описаний цифровых схем на языках описания аппаратуры и их верификации;

уметь:

- создавать синтезируемые описания цифровых схем любой степени сложности, применяя структурное, поведенческое и смешанное описание цифровых схем на языке VHDL;
- разрабатывать модули верификации на языке VHDL как для поведенческого моделирования, так и для моделирования с учетом задержек после размещения проекта внутри кристалла проектов;
- создавать собственные библиотеки типов данных, процедур, функций.

владеть:

- методиками проектирования цифровых устройств с использованием языка VHDL;
- приёмами описания цифровых схем на языке VHDL;
- приемами верификации модулей, написанных на языке VHDL;

В настоящее время язык описания аппаратуры VHDL широко применяют при создании цифровых устройств различного назначения. На языке VHDL описываются как схемы для размещения в РЭА, так и для проектирования на основе VHDL кода заказных интегральных схем. Задачей курса является изучение языка VHDL, способов описания на языке VHDL цифровых схем и создания модулей тестового воздействия.

После изучения дисциплины студент должен освоить порядок пользования периодическими, реферативными и справочно-информационными изданиями по микропроцессорной технике.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
ПК-4: Способен разрабатывать цифровые радиотехнические устройства на современной цифровой элементной базе с использованием современных пакетов прикладных программ	
ПК-4.1: Осведомлен о системах автоматизированного проектирования (далее – САПР) и прикладных программ для 3D-моделирования, общих правилах пользования	современные САПР и пакеты прикладных программ методы проектирования конструкций электронных средств с применением современных САПР и пакетов прикладных программ основы системного подхода, общие принципы конструирования РЭС применять современные САПР и пакеты прикладных программ для проектирования конструкций ЭС осуществлять проектирование конструкций электронных средств с применением современных САПР осуществлять проектирование конструкций электронных средств с применением пакетов прикладных программ умением применять современные САПР и пакеты прикладных программ для проектирования конструкций ЭС способностью осуществлять проектирование конструкций электронных средств с применением современных САПР и пакетов прикладных программ навыками системного подхода

ПК-4.2: Выбирает элементную базу для цифровых	принципы построения систем с использованием цифровой техники, в том числе микропроцессоров и
радиотехнических устройств	<p>микроконтроллеров состав и возможности современных микропроцессорных комплектов архитектурные особенности перспективных микропроцессоров применять методику проектирования специализированных вычислительных устройств на базе микропроцессоров разбираться в архитектурных особенностях микропроцессоров составлять и отлаживать прикладные программы для решения задач теоретического и прикладного характера применяя физические законы и математические методы принципами работы вычислительных устройств навыками разработки для построения моделей выбором методов исследования и обработки результатов</p>
ПК-4.3: Использует современные средства разработки цифровых радиотехнических устройств	<p>модели, методы и средства базовых и прикладных информационных технологий инструментальную базу информационных технологий соответствующее заданию на разработку системы программное обеспечение работать в среде MATLAB Simulink разрабатывать модели согласно варианту работать со специальным программным обеспечением, реализующим в соответствии с техническим заданием функционирование систем информационно-коммуникационными технологиями способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий методикой создания, проектирования и сопровождения систем на базе информационных технологий</p>

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
Контактная работа с преподавателем:	1 (36)	
занятия лекционного типа	0,5 (18)	
лабораторные работы	0,5 (18)	
Самостоятельная работа обучающихся:	1 (36)	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
1. 1. Системы автоматизированного проектирования измерительных приборов (ИП). Математическое и алгоритмическое									
	1. 1. Общие сведения о САПР измерительных приборов (Понятие “Автоматизированное проектирование”. Стадии этапы и процедуры проектирования. Типовые маршруты и процедуры проектирования. Классификация проектных процедур*. Понятие “Математическая модель”*. Типовой состав системы автоматизированного проектирования).	2							
	2. Общие сведения о САПР измерительных приборов. Автоматизация системного проектирования. Маршруты функционально-логического проектирования. Математические модели элементов электронных схем измерительных устройств.							10	

3. 2. Автоматизация системного проектирования (Понятие "Системное проектирование". Основы формализации процедур системного проектирования. Формализация процедур анализа. Моделирование информационно-измерительных систем: аналитические модели систем массового обслуживания. Имитационные модели систем массового обслуживания*. Алгоритм имитационного моделирования*).	2								
2. 2. Основы языка VHDL. Операторы языка VHDL									
1. 3. Типизация данных в языке VHDL. . (Краткий исторический обзор. Преимущества описания схем на языке VHDL по сравнению со схемотехническим подходом. Области применения. Типизация данных. Типы данных: перечисляемые типы данных, массивы, записи, описание пользовательских типов данных, атрибуты).	2								
2. 4. Интерфейс объекта, тело объекта. (Описание портов ввода вывода. Настраиваемые константы. Сопоставление одному интерфейсу объекта нескольких тел объекта. Конфигурация объекта при установке).	2								
3. 5. Последовательные и параллельные операторы языка VHDL. (Описание портов ввода вывода. Настраиваемые константы. Сопоставление одному интерфейсу объекта нескольких тел объекта. Конфигурация объекта при установке)	6								
4. 6. Механизмы расширения языка. Процедуры и функции. (Способы расширения возможностей языка. Особенности реализации процедур и функций)/	4								

5. Инструктаж по технике безопасности. Моделирование смешанной аналого-цифровой схемы					6			
6. Моделирование схемы введенной в ЭВМ при помощи схемотехнического ввода					6			
7. Моделирование схемы описанной на языке VHLD					6			
8. Основы языка VHDL. Операторы языка VHDL							26	
Всего	18				18		36	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Бибило П. Н. Основы языка VHDL: учебное пособие для студентов вузов, обуч. по специальностям вычислительной техники радиоэлектроники и информатики(Москва: Либроком).
2. Муромцев Д. Ю., Тюрин И. В. Математическое обеспечение САПР: учебное пособие(Санкт-Петербург: Лань).
3. Елшин Ю. М. Инновационные методы проектирования печатных плат на базе САПР P-CAD 200х: Практическое пособие(Москва: Издательство "СОЛОН-Пресс").
4. Аветисян Д. А. Автоматизация проектирования электротехнических систем и устройств: Учеб. пособие для вузов(Москва: Высшая школа).
5. Суворова Е. А., Шейнин Ю. Е. Проектирование цифровых систем на VHDL(Санкт-Петербург: БХВ-Петербург).
6. Бибило П. Н., Авдеев Н. А. VHDL. Эффективное использование при проектировании цифровых систем: рассмотрены пакеты языка VHDL (Москва: СОЛОН-Пресс).
7. Дворецкий С. И., Муромцев Ю. Л., Погонин В. А., Схиртладзе А. Г. Моделирование систем(Москва: Академия).
8. Муромцев Ю. Л., Муромцев Д. Ю., Тюрин И. В., Кольтюков Н. А., Белоусов О. А. Информационные технологии проектирования радиоэлектронных средств: учеб. пособие для вузов(Москва: Академия).
9. Бибило П. Н. Задачи по проектированию логических схем с использованием языка VHDL: учеб. пособие для студентов вузов (Москва: URSS).
10. Баканов Г. Ф., Соколов С. С., Суходольский В. Ю., Мироненко И. Г. Основы конструирования и технологии радиоэлектронных средств: учебное пособие для вузов по направлению подготовки "Радиотехника"(Москва: Академия).
11. Ганин Н. Б. Автоматизированное проектирование в системе КОМПАС-3D V12(Москва: ДМК Пресс).
12. Ганин Н. Б. Проектирование в системе КОМПАС-3D V11 + DVD (Москва: ДМК Пресс).
13. Мироненко И.Г. Автоматизированное проектирование узлов и блоков РЭС средствами современных САПР: учеб. пособие(М.: Высшая школа).
14. Доленко В.А., Егоров Н.М., Сарафанов А. В. Автоматизация проектирования РЭС. Расчет топологии пленочных элементов микроэлектронных узлов: метод. указ. для студентов всех спец. и образоват. напр., связанных с проектированием электронных средств (Красноярск).
15. Сарафанов А. В., Шестаков О.В., Шестакова Е.Н. Автоматизация проектирования РЭС. Анализ электромагнитной совместимости: метод. указ. для студентов всех спец. и образовательных направлений, связанных с проектированием электрон. средств(Красноярск).

16. Сарафанов А. В. Автоматизация проектирования РЭС: Моделирование тепловых режимов нетиповых конструкций РЭС: метод. указ. для студентов всех спец.(Красноярск).
17. Кофанов Ю. Н., Сарафанов А. В., Трегубов С. И. Автоматизация проектирования РЭС. Топологическое проектирование печатных плат: учеб. пособие(Москва: Радио и связь).
18. Мироненко И. Г., Суходольский В. Ю., Холуянов К. К., Иванов А. А., Картажов В. Б., Мироненко И. Г. Автоматизированное проектирование узлов и блоков РЭС средствами современных САПР: учеб. пособие (Москва: Высшая школа).
19. Сарафанов А. В., Трегубов С. И. Автоматизация проектирования РЭС: учеб. пособие для студентов техн. вузов по спец. 190100 - "Приборостроение", 200800 - "Проектирование и технология радиоэлектрон. средств", 200500 - "Конструирование и технология электрон.-вычисл. средств", 201300 - "Техн. эксплуатация трансп. радиооборудования"(Красноярск).
20. Панько В. С., Рязанцев Р. О., Саломатов Ю. П., Сугак М. И. САПР устройств СВЧ. Основы практической работы в "CST Microwave Studio": учебное пособие для вузов по направлению 210400 "Радиотехника"(Санкт-Петербург: СПбГЭТУ "ЛЭТИ").

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

- 1.
2. Программное обеспечение курса «САПР в приборостроении»
3. 1. Разработчик программы - Altium. Название программного продукта - Altium Designer, Protel DXP.
4. 2. Разработчик программы - Cadence. Название программного продукта - OrCAD.
5. 3. Разработчик программы - Xilinx. Название программного продукта - WebPACK ISE.
6. 4. Разработчик программы - АСКОН. Название программного продукта - КОМПАС-3D
7. 5. Разработчик программы - National Instruments. Название программного продукта - LabVIEW, LabVIEW FPGA

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. 1. Компьютерные технологии в приборостроении. Версия 1.0 [Электронный ресурс] электрон. учеб.-метод. комплекс / А. В. Сарафанов, С. И. Трегубов, К. Н. Захарьин и др. – Электрон. дан. (1,3 Гб). – Красноярск: ИПК СФУ, 2008. – (Компьютерные технологии в приборостроении: УМКД № 49-2007 / рук. творч. коллектива А. В. Сарафанов). – 1 электрон. опт. диск (DVD). – Систем. требования : Intel Pentium (или аналогичный процессор других производителей) 1 ГГц ; 256 Мб оперативной памяти; 1,3 Гб свободного дискового пространства; привод DVD, Adobe Reader 7.0 (или аналогичный продукт для чтения файлов формата pdf). – (Номер госрегистрации в НТИЦ «Информрегистр» 0320802720 от 19.12.2008).
2. Программы автоматизированного проектирования электронных средств, имеющие академические и коммерческие лицензии

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Учебно-научная лаборатория навигационной техники (АО НПП «Радиосвязь»): Навигационная аппаратура серии МРК, имитаторы навигационных сигналов, наклонно-поворотные стенды, геодезические пункты

Учебная лаборатория сквозного автоматического проектирования (АО НПП «Радиосвязь»): Персональные компьютеры, устройства специализирован САПР

Учебная лаборатория для проведения презентаций, научных семинаров, лекций визит-профессоров: Компьютеры
Интерактивная доска.