

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Проектирование встраиваемых систем на программируемых логических  
интегральных схемах

**Код модуля**  
1159999(1)

**Модуль**  
Проектирование встраиваемых систем на  
программируемых логических интегральных  
схемах

**Екатеринбург**

Оценочные материалы составлены автором(ами):

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия, имя, отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Гусев Андрей Викторович	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	департамент радиоэлектроники и связи

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Т.Г. Комарова

**Авторы:**

- Гусев Андрей Викторович, Старший преподаватель, департамент радиоэлектроники и связи

## 1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Проектирование встраиваемых систем на программируемых логических интегральных схемах

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	3	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Лабораторные занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Зачет	
4.	Текущая аттестация	Домашняя работа	1

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Проектирование встраиваемых систем на программируемых логических интегральных схемах

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ОПК-2 -Способен самостоятельно ставить, формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа	З-1 - Сделать обзор основных методов моделирования и математического анализа, применимых для формализации и решения задач профессиональной деятельности П-1 - Решать самостоятельно сформулированные практические задачи, относящиеся к профессиональной деятельности методами моделирования и математического анализа, в том числе с использованием пакетов прикладных программ У-1 - Самостоятельно сформулировать задачу области	Домашняя работа Зачет Лабораторные занятия Лекции

	<p>профессиональной деятельности, решение которой требует использования методов моделирования и математического анализа</p>	
<p>ПК-2 -Способен выполнять математическое и компьютерное моделирование составных частей радиоэлектронных средств</p>	<p>З-2 - Сделать обзор достижения науки и техники в стране и за рубежом в области разработки и производства оборудования радиоэлектронных средств  З-4 - Изложить принципы функционирования и основы схемотехники радиоэлектронных средств  З-5 - Изложить методы и средства разработки радиоэлектронных средств с использованием программ для автоматизированного проектирования  З-6 - Описать принципы, средства и методы построения физических, математических и компьютерных моделей объектов научных исследований  П-1 - Иметь опыт разработки математических и физических моделей радиоэлектронных средств  П-2 - Иметь опыт компьютерного моделирования радиоэлектронных средств на схемотехническом и системотехническом уровнях  П-3 - Иметь опыт разработки и отладки специальных программных средств моделирования</p>	<p>Домашняя работа  Зачет  Лабораторные занятия  Лекции</p>
<p>ПК-3 -Способен проводить аппаратное макетирование и экспериментальные работы по проверке технических характеристик модернизируемых радиоэлектронных средств</p>	<p>З-1 - Изложить методическую и нормативную базу в области разработки и проектирования радиоэлектронных средств  З-4 - Описать достижения науки и техники в стране и за рубежом в области разработки и производства оборудования радиоэлектронных средств  З-5 - Изложить методы и средства контроля</p>	<p>Домашняя работа  Зачет  Лабораторные занятия  Лекции</p>

	<p>работоспособности радиоэлектронных средств  3-6 - Изложить принципы функционирования и основы схемотехники радиоэлектронных средств  П-1 - Иметь опыт проведения аппаратного макетирования и экспериментальных работ по проверке технических характеристик макета радиоэлектронного средства  У-1 - Осуществлять методологическое обоснование, планирование и подготовку экспериментальных исследований и технических разработок  У-2 - Использовать в работе автоматизированные программные средства измерения и контроля параметров радиоэлектронного оборудования</p>	
<p>ПК-5 -Способен разрабатывать инновационные схемотехнические решения составных частей радиоэлектронных средств</p>	<p>3-1 - Описать методическую и нормативную базу в области разработки и проектирования радиоэлектронных средств  3-3 - Сделать обзор достижений науки и техники в стране и за рубежом в области разработки и производства оборудования радиоэлектронных средств  3-4 - Описать методы и средства контроля работоспособности радиоэлектронных средств  3-5 - Изложить принципы функционирования и основы схемотехники радиоэлектронных средств  3-6 - Изложить методы и средства разработки радиоэлектронных средств с использованием пакетов программ для автоматизированного проектирования  П-1 - Иметь опыт выполнения экспертного оценивания технических предложений,</p>	<p>Домашняя работа  Зачет  Лабораторные занятия  Лекции</p>

	<p>технических заданий, связанных с проектированием модернизируемого радиоэлектронного средства</p> <p>П-2 - Иметь опыт разработки технических требований к составной части радиоэлектронных средств</p> <p>У-1 - Осуществлять сбор и анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области радиотехники, проводить анализ патентной литературы</p> <p>У-5 - Составлять научно-технические отчеты по результатам исследований</p>	
<p>ПК-6 -Способен разрабатывать принципы функционирования и технические решения по созданию инновационных радиоэлектронных средств</p>	<p>З-1 - Изложить методы выполнения технических расчетов, в том числе с применением средств вычислительной техники</p> <p>З-2 - Описать современную микроэлектронную технологию производства в радиоэлектронной отрасли</p> <p>З-2 - Описать современную микроэлектронную технологию производства в радиоэлектронной отрасли</p> <p>З-3 - Изложить достижения науки и техники в стране и за рубежом в области разработки и производства радиоэлектронных средств</p> <p>З-4 - Изложить основы теории антенн, механизмы распространения радиоволн, принципы построения и функционирования приемной и передающей аппаратуры, аппаратно-программные средства цифровой обработки сигналов, основные принципы радиолокации и навигации, средства связи, методы помехоустойчивого кодирования информации</p> <p>З-5 - Описать методы и средства разработки</p>	<p>Домашняя работа</p> <p>Зачет</p> <p>Лабораторные занятия</p> <p>Лекции</p>

	<p>радиоэлектронных средств с использованием программных средств автоматизированного проектирования</p> <p>З-6 - Изложить принципы, средства и методы построения физических, математических и компьютерных моделей радиоэлектронных средств</p> <p>П-1 - Иметь опыт исследований физических принципов функционирования радиоэлектронных средств, определения факторов, ограничивающих технические характеристики, выбора способов построения и обработки сигналов инновационного радиоэлектронного средства, преодолевающих ограничения</p> <p>П-4 - Иметь опыт оформления научно-технического отчета с результатами теоретических и экспериментальных исследований</p> <p>У-1 - Осуществлять сбор и анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области радиотехники, проводить анализ патентной литературы</p> <p>У-2 - Выполнять математическое и компьютерное моделирование процессов обработки сигналов в радиоэлектронных средствах с использованием прикладных программ</p>	
<p>ПК-9 -Способен проектировать радиотехнические устройства, приборы, системы и комплексы с учетом заданных требований</p>	<p>З-1 - Классифицировать технические характеристики радиотехнических устройств и систем</p> <p>З-2 - Сформулировать технико-экономические проблемы выбора параметров технического оборудования</p> <p>З-3 - Сформулировать основные методы обработки аналоговой и</p>	<p>Домашняя работа Зачет Лабораторные занятия Лекции</p>

	<p>цифровой информации в радиотехнических системах</p> <p>З-4 - Привести примеры конструктивной реализации радиоэлектронных устройств</p> <p>П-1 - Иметь практические навыки обоснования принятых технические решения</p> <p>П-2 - Иметь опыт выполнения анализа и синтеза радиотехнических устройств и систем</p> <p>П-3 - Иметь практические навыки проектирования различных элементов и устройств систем радиоэлектроники и оценки их эффективности</p> <p>У-1 - Выделить основные параметры, определяющие технические характеристики радиоэлектронных устройств и систем</p> <p>У-2 - Анализировать влияние параметров устройств на функционирование радиоэлектронной системы</p> <p>У-3 - Устанавливать и реализовывать этапы разработки радиоэлектронных систем</p> <p>У-4 - Учитывать особенности конструирования радиоэлектронных устройств в диапазоне высоких и сверхвысоких частот</p>	
--	---	--

### **3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)**

#### **3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине**

**1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.4**



Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>домашняя работа</i>	2,6	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – <b>0.5</b>		
Промежуточная аттестация по лекциям – <b>зачет</b>		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – <b>0.5</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – не предусмотрено</b>		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – <b>не предусмотрено</b>		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – <b>нет</b>		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – <b>не предусмотрено</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0.6</b>		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Выполнение лабораторных работ и защита отчетов</i>	2,16	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – <b>1</b>		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – <b>нет</b>		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – <b>не предусмотрено</b>		
<b>4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий – не предусмотрено</b>		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям – <b>не предусмотрено</b>		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям – <b>нет</b>		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – <b>не предусмотрено</b>		

### 3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах

Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– **не предусмотрено**

Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – **не предусмотрено**

#### 4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

##### Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

##### Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)			
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания	
		Традиционная характеристика уровня	Качественная характеристика уровня

1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

## 5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

### 5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

#### 5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

#### 5.1.2. Лабораторные занятия

Примерный перечень тем

1. Базовые элементы ЦУ, их реализация на базе микросхем программируемой логики с использованием языков проектирования VHDL и Verilog

2. Схемотехническое проектирование цифровых устройств

3. Логическое проектирование цифровых устройств на базе микросхем программируемой логики

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

## Базовый

#### 5.2.1. Домашняя работа

Примерный перечень тем

1. Основные понятия булевой алгебры

Примерные задания

Простейшие логические функции. Правило де-Моргана  
Функционально полный базис: булевый базис, базис 2И-НЕ, базис 2ИЛИ-НЕ, базис Жегалкина  
LMS-платформа – не предусмотрена

### **5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля**

#### **5.3.1. Зачет**

Список примерных вопросов

1. Основные понятия булевой алгебры. Простейшие логические функции. Правило де-Моргана. Функционально полный базис: булевый базис, базис 2И-НЕ, базис 2ИЛИ-НЕ, базис Жегалкина
2. Комбинационные устройства: свертка по модулю 2, мажоритарный элемент (2 из 3), мультиплексор, дешифратор, шифратор, компаратор, сумматор
3. Последовательностные устройства: Основные триггера (D, T, RS, JK), параллельный и сдвиговый регистр, буфера типа FIFO, LIFO (стек), счетчик
4. Цифровые автоматы. Теоретические аспекты, методика проектирования
5. Базовые характеристики цифровых микросхем, изготовленные по основным полупроводниковым технологиям, их особенности. Основные серии микросхем средней и малой степени интеграции.
6. Взаимодействие микросхем изготовленных по разным технологиям, имеющие разные напряжения питания и нагрузочные способности
7. Подсистема питания цифровых микросхем
8. Подсистема синхронизации для проектов на базе микросхем средней и малой степени интеграции
9. Особенности проектирования топологии цифровых устройств
10. Основные типы микросхем программируемой логики, их основные характеристики. На примере микросхем FPGA типа Cyclon II и Cyclon V фирмы Altera.
11. Основные САПР проектирования на ПЛИС (Quartus II, ModelSim). Базовый маршрут проектирования цифрового устройства на микросхемах программируемой логики
12. . Основные языки проектирования: VHDL, Verilog
13. Моделирование работы разрабатываемого цифрового устройства
14. Оценка максимально возможной рабочей частоты и потребляемой мощности проектируемого устройства
15. Скриптовый язык TCL описания ограничений, накладываемых на проектируемое устройство на этапе синтеза и размещения
16. Подсистема синхронизации проекта на базе микросхем программируемой логики  
LMS-платформа – не предусмотрена

### **5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности**

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.