

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**
Схемотехника цифровых устройств

Код модуля
1145071(1)

Модуль
Схемотехника

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Семенов Борис Владимирович	к.т.н., доцент	доцент	департамент радиоэлектроники и связи
2	Язовский Александр Афонасьевич	кандидат технических наук, доцент	Доцент	департамент радиоэлектроники и связи

Согласовано:

Управление образовательных программ

Т.Г. Комарова

Авторы:

- Семенов Борис Владимирович, доцент, департамент радиоэлектроники и связи

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Схемотехника цифровых устройств

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

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Схемотехника цифровых устройств

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
ПК-2 -Способен разрабатывать структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем и комплексов, а также принципиальные схемы радиоэлектронных устройств с применением современных САПР и пакетов прикладных программ	З-1 - Сформулировать принципы проектирования радиоэлектронных систем и комплексов П-1 - Иметь практический опыт разработки принципиальных схем РЭУ с применением современных САПР и пакетов прикладных программ У-1 - Проводить расчеты характеристик радиоэлектронных устройств, радиоэлектронных систем и комплексов	Домашняя работа № 1 Домашняя работа № 2 Домашняя работа № 3 Зачет Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2

(Радиоэлектронные системы и комплексы)		
ПК-4 -Способен разрабатывать цифровые радиотехнические устройства на современной цифровой элементной базе с использованием современных пакетов прикладных программ (Радиоэлектронные системы и комплексы)	З-1 - Определять современный уровень микропроцессоров, микропроцессорных систем, программируемых логических интегральных схем и автоматизированных средств для разработки изделий на их основе П-1 - Иметь практический опыт разработки цифровых радиотехнических устройств У-1 - Выбирать элементную базу для цифровых радиотехнических устройств	Домашняя работа № 1 Домашняя работа № 2 Домашняя работа № 3 Зачет Коллоквиум № 1 Коллоквиум № 2 Коллоквиум № 3 Коллоквиум № 4 Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Лабораторные занятия Лекции
ОПК-2 -Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применять соответствующий физико-математический аппарат для их формализации, анализа и принятия решения	З-1 - Характеризовать современное состояние области профессиональной деятельности П-1 - Иметь практический опыт работы за персональным компьютером, в т.ч. пакетами прикладных программ для разработки и представления документации У-1 - Искать и представлять актуальную ин-формацию о состоянии предметной области	Зачет Коллоквиум № 1 Коллоквиум № 2 Коллоквиум № 3 Коллоквиум № 4 Лекции
ОПК-4 -Способен проводить экспериментальные исследования и владеть основными приемами обработки и представления экспериментальных данных	З-1 - Определять основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации П-1 - Иметь практический опыт обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений У-1 - Выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования	Домашняя работа № 1 Домашняя работа № 2 Домашняя работа № 3 Зачет Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Лабораторные занятия
ОПК-5 -Способен выполнять опытно-конструкторские работы с учетом требований	З-1 - Определять основные методы проектирования, исследования и эксплуатации специальных радиотехнических систем	Домашняя работа № 1 Домашняя работа № 2 Домашняя работа № 3 Зачет Контрольная работа № 1

нормативных документов в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий	<p>П-1 - Иметь практический опыт проектирования, исследования и эксплуатации специальных радиотехнических систем</p> <p>У-1 - Применять информационные технологии и информационно-вычислительные системы для решения научно-исследовательских и проектных задач радиоэлектроники</p>	Контрольная работа № 2
ОПК-6 -Способен учитывать существующие и перспективные технологии производства радиоэлектронной аппаратуры при выполнении научно-исследовательской и опытно-конструкторских работ	<p>З-1 - Характеризовать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт решения теоретических и экспериментальных задач</p> <p>У-1 - Использовать комплексный подход в своей деятельности, в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>Домашняя работа № 1</p> <p>Домашняя работа № 2</p> <p>Домашняя работа № 3</p> <p>Зачет</p> <p>Коллоквиум № 2</p> <p>Коллоквиум № 3</p> <p>Коллоквиум № 4</p> <p>Лабораторные занятия</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 – 0,6		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>домашняя работа</i>	4,7	18
<i>домашняя работа</i>	4,9	15
<i>домашняя работа</i>	4,11	17
<i>коллоквиум</i>	4,7	3
<i>коллоквиум</i>	4,9	3
<i>коллоквиум</i>	4,11	3
<i>коллоквиум</i>	4,14	3
<i>контрольная работа</i>	4,16	20
<i>контрольная работа</i>	4,16	18

Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.5		
Промежуточная аттестация по лекциям – зачет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.5		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – не предусмотрено		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям–нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –0.4		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>выполнение лабораторных работ</i>	4,16	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -1		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено		
4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено		

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 но (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. Исследование базовых логических элементов интегральных микросхем ТТЛ и ТТЛШ
 2. Синтез и исследование комбинационных цифровых устройств
 3. Исследование комбинационных цифровых микросхем
 4. Исследование последовательностных логических схем (триггеры)
 5. Исследование последовательностных логических схем (счетчики)
- 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. Контрольная работа № 1

Примерный перечень тем

1. Минимизация логических функций с помощью карт Карно

Примерные задания

Произвести минимизацию логической функции пяти переменных, заданной числовым способом. Перейти к базису И-НЕ. Нарисовать схему в базисе И-НЕ.

Номер варианта определяется по последним двум цифрам в зачетке.

Номера вариантов:

1. $y = \Sigma(1,3,5,7,9,11,25,27,29,31)$
2. $y = \Sigma(8,10,13,14,15,25,26,29,30,31)$
3. $y = \Sigma(15,17,18,19,21,22,25,26,27,29,30)$
4. $y = \Sigma(8,17,18,19,20,22,25,26,27,29)$
5.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Контрольная работа № 2

Примерный перечень тем

1. Реализация логических функций на дешифраторе

Примерные задания

Реализовать заданный набор логических функций на двоичных дешифраторах.

Номер варианта определяется по последним двум цифрам номера зачетной книжки.

Варианты заданий:

№	Набор логических функций
1	$y_1 = \Sigma(5,8,10,14,15,21)$ $y_2 = \Sigma(15,16,22,23)$ $y_3 = \Sigma(1,4,6,12,16,17)$ $y_4 = \Sigma(1,5,9,13,22)$
2	$y_1 = \Sigma(0,2,3,10,15,16)$ $y_2 = \Sigma(3,8,12,13)$ $y_3 = \Sigma(3,7,11,12,14,15)$ $y_4 = \Sigma(1,8,9,19,23)$
3	$y_1 = \Sigma(3,5,8,9,11,16)$ $y_2 = \Sigma(7,9,16,17)$ $y_3 = \Sigma(0,10,23,30,31)$ $y_4 = \Sigma(1,7,8,15,22)$

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.3. Коллоквиум № 1

Примерный перечень тем

1. Представление логической функции в виде СДНФ
2. Представление логической функции в виде СКНФ
3. Минимизация логических схем с помощью карт Карно

Примерные задания

Представить логическую функцию, заданную таблицей истинности. в виде СДНФ

Представить логическую функцию, заданную таблицей истинности. в виде СКНФ

Объяснить алгоритм минимизации логической функции 4-х переменных с помощью карт Карно.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.4. Коллоквиум № 2

Примерный перечень тем

1. Функциональные узлы комбинационного типа
2. Сумматоры и полусумматоры
3. Шифраторы и дешифраторы
4. Мультиплексоры и демультимплексоры
5. Компараторы

Примерные задания

Дать классификацию функциональных узлов комбинационного типа.

Назначение сумматора и полусумматора. Условное графическое обозначение на принципиальных схемах.

Назначение шифратора и дешифратора. Условное графическое обозначение на принципиальных схемах.

Назначение мультиплексора и демультимплексора. Условное графическое обозначение на принципиальных схемах.

Назначение компараторов. Условное графическое обозначение на принципиальных схемах.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.5. Коллоквиум № 3

Примерный перечень тем

1. Триггеры со статическим и динамическим управлением
2. RS-триггеры
3. D-триггеры
4. JK-триггеры
5. T-триггеры

Примерные задания

Дать общую характеристику триггерам со статическим и динамическим управлением

Нарисовать схему реализации RS-триггера. Привести таблицу состояний RS-триггера и его условное графическое обозначение.

Нарисовать схему реализации D-триггера. Привести таблицу состояний D-триггера и его условное графическое обозначение.

Привести таблицу состояний универсального JK-триггера и его условное графическое обозначение. Привести возможные варианты реализации других триггеров на основе JK-триггера.

Назначение и реализация T-триггеров.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.6. Коллоквиум № 4

Примерный перечень тем

1. Счетчики.
2. Счетчики с последовательным переносом
3. Счетчики с комбинированным переносом
4. Счетчики с параллельным переносом
5. Построение счётчиков с произвольным модулем счёта

Примерные задания

Классификация счетчиков. Основные параметры и характеристики счетчиков

Привести пример реализации счетчика с последовательным переносом. Его достоинства и недостатки

Привести пример реализации счетчика с комбинированным переносом. Как определяется время задержки в таком счетчике.

Привести пример реализации счетчика со сквозным переносом. Как определяется время задержки в таком счетчике.

Привести пример реализации счетчика с параллельным переносом. Как определяется время задержки в таком счетчике.

Нарисовать схему счетчика с последовательным переносом, реализующим модуль счёта 12.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.7. Домашняя работа № 1

Примерный перечень тем

1. Универсальные логические модули на базе мультиплексоров

Примерные задания

Реализовать на выходе мультиплексора, имеющего четыре информационных входа, заданную логическую функцию. Изобразить схему универсального логического модуля (УЛМ) в двух вариантах:

Вариант 1: схема содержит один мультиплексор и логические элементы;

Вариант 2: схема состоит только из мультиплексоров.

Номер индивидуального варианта задания определяется по порядковому номеру студента в группе.

Варианты заданий:

№	Логическая функция
1	$y = x_1 \bar{x}_2 x_3 + \bar{x}_1 \bar{x}_4$
2	$y = \bar{x}_1 \bar{x}_2 \bar{x}_3 + x_2 x_4$
3	$y = x_1 x_2 x_3 + \bar{x}_1 \bar{x}_4$
4	$y = \bar{x}_1 x_2 x_3 + x_2 x_4$
5	$y = \bar{x}_1 \bar{x}_2 x_3 + \bar{x}_3 x_4$
6	$y = x_1 x_2 \bar{x}_3 + \bar{x}_2 \bar{x}_4$
7	$y = \bar{x}_1 x_2 \bar{x}_3 + x_3 x_4$

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.8. Домашняя работа № 2

Примерный перечень тем

1. Синтез триггерного устройства

Примерные задания

Построить схему триггерного устройства, реализующего заданную таблицу переходов.

Синтез провести на основе

а) универсального JK-триггера (для всех вариантов);

б) D-триггера (для вариантов с четным номером) или T-триггера (для вариантов с нечетным номером).

Номер варианта определяется по последней цифре в зачетной книжке.

Варианты заданий:

0.

$x1$	$x0$	Q_{n+1}
0	0	\bar{Q}_n
0	1	\bar{Q}_n
1	0	Q_n
1	1	Q_n

1.

$x1$	$x0$	Q_{n+1}
0	0	Q_n
0	1	Q_n
1	0	\bar{Q}_n
1	1	\bar{Q}_n

2.

$x1$	$x0$	Q_{n+1}
0	0	0
0	1	1
1	0	\bar{Q}_n
1	1	Q_n

3.

$x1$	$x0$	Q_{n+1}
0	0	Q_n
0	1	\bar{Q}_n
1	0	0
1	1	1

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.9. Домашняя работа № 3

Примерный перечень тем

1. Синтез счетчиков

Примерные задания

Синтезировать счетчик с последовательным переносом с модулем счета $K_c=14$.

Синтезировать счетчик с параллельным переносом с модулем счета $K_c=12$.

LMS-платформа – не предусмотрена

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

5.3.1. Зачет

Список примерных вопросов

1. Основные операции булевой алгебры. Понятие логической функции. Способы задания логических функций.

2. Понятие базиса. Универсальные логические элементы ИЛИ-НЕ, И-НЕ.

3. Типовые логические схемы: устройства неравнозначности и равнозначности, полусумматор, полный сумматор.

4. Комбинационные логические схемы. Методика синтеза КЛС.

5. Минимизация логических функций с помощью карт Карно.

6. Сумматоры многоразрядных чисел.

7. Цифровые компараторы.

8. Двоичные дешифраторы. Принцип построения. Нарращивание размерности дешифратора.

9. Двоичные и приоритетные шифраторы. Нарращивание размерности приоритетного шифратора.

10. Мультиплексор. Нарращивание размерности мультиплексора.

11. Использование мультиплексора в качестве универсального логического модуля.
12. Последовательностные логические схемы. Триггеры: основные понятия, классификация.
13. Асинхронный и синхронный RS-триггер.
14. D-триггер и T-триггер.
15. Универсальный JK-триггер.
16. Произвольное триггерное устройство. Словарь триггера.
17. Счетчики: основные понятия, классификация. Принципы построения двоичных счетчиков.
18. Счетчики с последовательным переносом
19. Счетчики с параллельным переносом
20. Принципы построения счетчиков с произвольным коэффициентом пересчета на основе двоичных счетчиков.
21. Регистры сдвига. Классификация. Примеры реализации. Счетчики на основе регистров сдвига
22. Формирователи импульсов с использованием элемента задержки.
23. Формирователи импульсов с дифференцирующей и интегрирующей RC-цепью.
24. Ждущий мультивибратор.
25. Автоколебательный мультивибратор.
26. Постоянные запоминающие устройства. Использование ПЗУ в качестве универсального логического модуля.
LMS-платформа – не предусмотрена

5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения	Контрольно-оценочные мероприятия
Профессиональное воспитание	проектная деятельность учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология проектного образования Технология самостоятельной работы	ПК-4	П-1	Домашняя работа № 1 Домашняя работа № 2 Домашняя работа № 3 Зачет Коллоквиум № 1 Коллоквиум № 2 Коллоквиум № 3 Коллоквиум № 4 Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Лабораторные занятия Лекции

