

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Рязанский государственный радиотехнический университет  
имени В.Ф. Уткина»

КАФЕДРА СИСТЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ  
ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СРЕДСТВ

## **ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

по дисциплине

**Б1.В.01 «Информационные технологии проектирования ЭС»**

Направление подготовки

11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

ОПОП академического бакалавриата

«Информационные технологии конструирования электронных средств»,

«Конструирование и технология электронно-вычислительных средств»

Квалификация (степень) выпускника — бакалавр

Форма обучения — очная

Оценочные материалы – это совокупность учебно-методических материалов (контрольных заданий, описаний форм и процедур), предназначенных для оценки качества освоения обучающимися данной дисциплины как части основной профессиональной образовательной программы.

Цель – оценить соответствие знаний, умений и уровня приобретенных компетенций, обучающихся целям и требованиям основной профессиональной образовательной программы в ходе проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

Основная задача – обеспечить оценку уровня сформированности общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, приобретаемых обучающимся в соответствии с этими требованиями.

Контроль знаний проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости проводится с целью определения степени усвоения учебного материала, своевременного выявления и устранения недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по совершенствованию методики преподавания учебной дисциплины (модуля), организации работы обучающихся в ходе учебных занятий и оказания им индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков, приобретенных обучающимися в ходе выполнения индивидуальных заданий на практических занятиях и лабораторных работах. При оценивании результатов освоения практических занятий и лабораторных работ применяется шкала оценки «зачтено – не зачтено». Количество лабораторных и практических работ и их тематика определена рабочей программой дисциплины, утвержденной заведующим кафедрой.

Результат выполнения каждого индивидуального задания должен соответствовать всем критериям оценки в соответствии с компетенциями, установленными для заданного раздела дисциплины.

Промежуточный контроль по дисциплине осуществляется проведением экзамена и теоретического зачета.

Форма проведения экзамена – письменный ответ по утвержденным экзаменационным билетам, сформулированным с учетом содержания учебной дисциплины. В экзаменационный билет включается два теоретических вопроса. После выполнения письменной работы обучаемого производится ее оценка преподавателем и, при необходимости, проводится теоретическая беседа с обучаемым для уточнения экзаменационной оценки.

Форма проведения теоретического зачета – устный ответ по вопросам, сформулированным с учетом содержания учебной дисциплины и утвержденным на заседании кафедры. При подготовке к устному ответу обучаемый может составить в письменном виде план ответа, включающий в себя основные понятия и определения и т.п.

### ***Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине***

<b>№ п/п</b>	<b>Контролируемые разделы (темы) дисциплины</b>	<b>Код контролируемой компетенции (или её части)</b>	<b>Вид, метод, форма оценочного мероприятия</b>
1	Математические методы и модели в конструкторском и технологическом проектировании ЭС с помощью САПР	ПК-1	курсовой проект, зачет
2	Алгоритмы и модели компоновки блоков ЭС	ПК-1	курсовой проект, зачет
3	Алгоритмы и модели размещения модулей ЭС в монтажном пространстве	ПК-1	курсовой проект, зачет
4	Алгоритмы и модели трассировки соединений модулей ЭС	ПК-1	курсовой проект, зачет

5	Проектирование печатных плат автоматизированным способом используя САПР KiCAD	ПК-3	зачет
6	Основные элементы языка VHDL	ПК-3	экзамен
7	Последовательные и параллельные операторы языка VHDL	ПК-3	экзамен
8	Организация проекта	ПК-3	экзамен
9	Проектирования и синтез цифровых схем на VHDL	ПК-3	экзамен

### *Шкала оценки сформированности компетенций*

В процессе оценки сформированности знаний, умений и навыков обучающегося по дисциплине, производимой на этапе промежуточной аттестации в форме экзамена, используется пятибалльная оценочная шкала:

**«Отлично»** заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающимся, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

**«Хорошо»** заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающимся, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

**«Удовлетворительно»** заслуживает обучающийся, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

**«Неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

В процессе оценки сформированности знаний, умений и навыков обучающегося по дисциплине, производимой на этапе промежуточной аттестации в форме теоретического зачета, используется оценочная шкала «зачтено – не зачтено»:

**Оценка «зачтено»** выставляется обучающемуся, который прочно усвоил предусмотренный программный материал; правильно, аргументировано ответил на все вопросы, с приведением примеров; показал глубокие систематизированные знания, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов; без ошибок выполнил практическое задание.

Обязательным условием выставленной оценки является правильная речь в быстром или умеренном темпе. Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие

успехи при выполнении самостоятельной и лабораторной работы, систематическая активная работа на практических занятиях.

**Оценка «не зачтено»** выставляется студенту, который не справился с 50% вопросов и заданий билета, в ответах на другие вопросы допустил существенные ошибки. Не может ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем. Целостного представления о взаимосвязях элементов курса и использования предметной терминологии у обучающегося нет. Оценивается качество устной и письменной речи, как и при выставлении положительной оценки.

### *Типовые контрольные задания или иные материалы*

#### **Вопросы к лабораторным занятиям по дисциплине**

- 1) Какие модели электрических схем используются при решении задачи компоновки?
- 2) Назовите возможные варианты постановки задачи компоновки и используемые в ней критерии оптимизации.
- 3) Как выбирается базовый элемент блока в последовательном алгоритме компоновки?
- 4) Получите выражение для оценки  $L_2(x)$ .
- 5) Получите выражение для оценки  $L_3(x)$ .
- 6) Как формулируется задача размещения в конструировании?
- 7) В чем суть последовательного алгоритма размещения?
- 8) Выведите формулу для приращения суммарной длины связей при перестановке двух модулей.
- 9) Почему полуслед матрицы  $P$  равен суммарной длине всех связей?
- 10) Какие пары модулей переставляются на одной итерации алгоритма парных перестановок?
- 11) Каковы практическая и математическая постановки задачи расслоения?
- 12) В чем суть исследуемого в работе алгоритма расслоения?
- 13) Какая приближенная процедура используется в работе для построения максимального внутренне устойчивого множества? Какие другие алгоритмы можно использовать для решения этой задачи?
- 14) Почему распределение по слоям отрезков из списка необходимо вести последовательно в порядке, обратном порядку включения в этот список?
- 15) Дайте общую характеристику задачи трассировки печатных соединений.
- 16) Укажите характерные особенности волновых алгоритмов трассировки.
- 17) Каковы достоинства и недостатки алгоритма Ли?
- 18) Какие преимущества по сравнению с алгоритмом Ли дает реализация метода ветвей и границ в алгоритме Рабина?
- 19) Должны ли быть одинаковыми результаты трассировки при использовании трех рассмотренных алгоритмов?
- 20) Назовите инструменты и их функциональное назначение в САПР KiCAD.
- 21) В чем заключается методика проектирования печатных плат?
- 22) Какую функцию выполняет утилита `Cvpcb`?
- 23) Каковы возможности редактора печатных плат?
- 24) Для чего предназначен редактор `PCBnew`?
- 25) Опишите основные требования при размещении элементов на печатной плате.
- 26) Назначение редактора библиотек и компонентов.
- 27) Опишите процесс создания нового компонента.
- 28) Как создаются посадочные места для компонентов?
- 29) Для чего необходимо задавать значения выводов компонентов?
- 30) Расскажите о назначении редактора `EESchema`.
- 31) Перечислите функции редактора `EESchema`.
- 32) Расскажите о назначении элементов инструментального меню редактора `EESchema`.
- 33) Кратко расскажите о процессе создания своей электрической схемы.
- 34) Какова роль редактора `CVPCB` в структуре САПР KiCAD?

- 35) Перечислите функции редактора CVPCB.
- 36) Расскажите о назначении элементов головного меню редактора CVPCB.
- 37) Что такое netlist и его роль?
- 38) В каком инструменте и как выполняется сопоставление компонентам посадочных мест?
- 39) Поясните зачем нужна процедура сопоставления условных обозначений элементов и посадочных мест компонентов печатной платы?
- 40) Как выполняется трассировка?
- 41) Каково назначение языка VHDL?
- 42) Перечислите основные этапы проектирования дискретных управляющих и вычислительных систем и устройств?
- 43) Какие возможности по моделированию предоставляет среда Modelsim?
- 44) Перечислите основные окна среды моделирования Modelsim.
- 45) Является ли корректным идентификатор 8mail?
- 46) Какими символами обозначается комментарий в VHDL?
- 47) Перечислите основные литералы языка VHDL.
- 48) Могут ли значения подтипа быть переданы типу?
- 49) В языке VHDL значение "истина" типа Boolean равно значению '1' bit?
- 50) Являются ли различными следующие идентификаторы: Abc7, aBC7?
- 51) Над операндами каких типов может выполняться оператор xor?
- 52) Приведите определение интерфейса объекта проекта.
- 53) В чем заключается отличие СДНФ от СКНФ?
- 54) Какой принцип лежит в основе минимизации логической функции методом карт Карно?
- 55) Что такое дельта-задержка?
- 56) Как обрабатываются логические сигналы?
- 57) Что такое ключевое соответствие портов?
- 58) Что такое позиционное соответствие портов?
- 59) Могут ли употребляться операторы port map вместе с операторами назначения сигнала в архитектурном теле?
- 60) Правильно ли, что операторы port map обязательно должны иметь метки?
- 61) Есть ли в языке VHDL ограничение на число уровней иерархии VHDL-проектов?
- 62) Что такое структурное описание цифровой системы?
- 63) Может ли структурное описание быть иерархическим?
- 64) Какие описания в иерархическом описании логической схемы обязательно должны быть поведенческими (не имеют структурных описаний)?
- 65) Может ли настраиваемый параметр (generic) динамически меняться во время моделирования VHDL-кода?
- 66) Какие операторы (последовательные либо параллельные) могут находиться в теле оператора generate?
- 67) Что может содержаться в VHDL-пакете?
- 68) Каково основное назначение пакета STD\_LOGIC\_1164? Что содержится в данном пакете?
- 69) Сколькими процессами языка VHDL обычно описывается функционирование конечного автомата?
- 70) Изменение какого сигнала вызывает переключение внутреннего состояния конечного автомата?
- 71) Будут ли дельта-задержки при моделировании оператора  $Y \leq \text{not } Y \text{ after } 3 \text{ ns};$ ?
- 72) Перечислите основные последовательные операторы.
- 73) Перечислите основные параллельные операторы.
- 74) Какие операторы (последовательные либо параллельные) могут находиться в теле функции?
- 75) Какие операторы (последовательные либо параллельные) могут находиться в теле процесса?

- 76) Какой оператор считается как последовательным, так и параллельным в зависимости от контекста его использования?
- 77) Запишите декларацию одномерного массива целых чисел.

### **Типовые задания для практической и самостоятельной работы**

- 1) Изучить задачу компоновки конструктивных единиц ЭС, а также исследовать приближенные алгоритмы ее решения. Провести разбиение заданной схемы "вручную" с помощью последовательного алгоритма компоновки.
- 2) Изучить задачу размещения конструктивных элементов в монтажном пространстве, а также исследовать возможные алгоритмы ее решения. Для заданного варианта принципиальной схемы устройства составить графовую модель, используемую для последующего решения задачи размещения. Провести решение задачи "вручную" для полученного варианта задания с помощью последовательного алгоритма размещения.
- 3) Изучить задачу распределения проводящих соединений по слоям, а также исследовать приближенные алгоритмы расслоения совмещенной топологии схемы. Провести решение задачи расслоения для полученного варианта задания с помощью исследуемого алгоритма.
- 4) Исследовать группу волновых алгоритмов. По полученному заданию построить "вручную" трассу с помощью исследуемых алгоритмов.
- 5) Ознакомиться с САПР Kicad, его функциональными возможностями и характеристиками. Создать символы и посадочные места компонентов.
- 6) Настроить конфигурацию графического редактора схем. Ознакомиться с общими правилами создания принципиальных схем. Выполнить верификацию схемы.
- 7) Настроить графический редактор печатных плат. Разместить созданные компоненты. Выполнить ручную и интерактивную трассировку печатных соединений.
- 8) Разработать проект VHDL-модели с заданным количеством входных логических переменных и логических операций.
- 9) По заданной таблице истинности системы логических функций разработать проект VHDL-модели и выполнить моделирование на всех наборах значений входных переменных.
- 10) Для заданной нерегулярной логической схемы составить структурное VHDL-описание, выполнить моделирование и найти критический путь к схеме.
- 11) Разработать проект VHDL-модели для заданной регулярной логической схемы, составить тест и провести моделирование.
- 12) Разработать проект VHDL-модели триггера.
- 13) Разработать проект VHDL-модели конечного автомата.
- 14) Написать на языке VHDL требуемые функции и процедуры, провести их моделирование.

### **Примерные темы курсового проектирования по дисциплине**

- 1) Последовательный алгоритм компоновки.
- 2) Задача покрытия схемы набором конструктивных модулей.
- 3) Последовательный алгоритм размещения.
- 4) Метод обратного размещения конструктивных модулей.
- 5) Алгоритм парных перестановок.
- 6) Алгоритм Краскала построения кратчайшего связывающего дерева.
- 7) Алгоритм Прима построения КСД.
- 8) Алгоритм Прима построения КСД при  $\rho(x_i) \leq 2$ .
- 9) Матрица Штейна и ее использование для построения КСД при  $\rho(x_i) \leq 2$ .
- 10) Точный метод построения КСД при  $\rho(x_i) \leq 2$ .
- 11) Эвристический алгоритм построения КСД.
- 12) Волновой алгоритм трассировки. Метод путевых координат.
- 13) Волновой алгоритм трассировки. Метод Акерса.
- 14) Волновой алгоритм трассировки. Кодирование весов ячеек по модулю три.

- 15) Волновой алгоритм трассировки.
- 16) Волновой алгоритм трассировки Рабина.
- 17) Волновой алгоритм трассировки. Слежение за целью.
- 18) Двухлучевой алгоритм трассировки Абрайтиса.
- 19) Приближенный алгоритм построения дерева Штейнера.
- 20) Алгоритм трассировки Рабина, использующий стратегию поиска в глубину.
- 21) Приближенный алгоритм расслоения многослойных печатных плат.

#### **Типовые вопросы к зачету по дисциплине**

- 1) Общая характеристика основных задач этапа конструкторского проектирования
- 2) Математические модели схем ЭВС. Граф коммутационной схемы
- 3) Математические модели схем ЭВС. Гиперграф, взвешенный неориентированный граф
- 4) Математическая постановка задачи компоновки схем конструктивно унифицированными модулями. Математическая постановка задачи компоновки с использованием модели ВНГ
- 5) Математическая постановка задачи компоновки схем конструктивно унифицированными модулями. Математическая постановка задачи компоновки с использованием модели ГГ
- 6) Общая характеристика алгоритмов компоновки конструктивных модулей
- 7) Последовательный алгоритм компоновки
- 8) Задача покрытия схем набором конструктивных модулей
- 9) Задача размещения конструктивных модулей. Классификация алгоритмов размещения
- 10) Конструктивные алгоритмы размещения. Последовательный алгоритм размещения по связности
- 11) Параллельно-последовательный алгоритм размещения. Метод обратного размещения
- 12) Итерационные алгоритмы размещения. Алгоритм парных перестановок
- 13) Алгоритмические методы трассировки монтажных соединений. Трассировка проводного монтажа
- 14) Алгоритм Краскала
- 15) Алгоритм Прима
- 16) Трассировка печатных соединений
- 17) Математические модели монтажного пространства. Волновой алгоритм трассировки
- 18) Кодирование весов ячеек по модулю 3. Методы ускорения работы волнового алгоритма
- 19) Лучевой алгоритм трассировки Абрайтиса
- 20) Алгоритм Рабина
- 21) Алгоритм слежения за целью
- 22) Распределение соединений по слоям печатной платы
- 23) Алгоритм расслоения многослойной печатной платы

#### **Типовые вопросы к экзамену по дисциплине**

- 1) VHDL - язык проектирования цифровых систем. Этапы программирования СБИС.
- 2) Лексические элементы, разделители, операторы. Идентификаторы. Литералы.
- 3) Высокоуровневый синтез
- 4) Типы данных. Подтипы, конверсия типов
- 5) Декларация константы. Декларация переменной. Декларация сигнала
- 6) Сигналы
- 7) Декларация компонента. Интерфейс и архитектура объекта
- 8) Операторы. Понятие дельта-задержки
- 9) Последовательные операторы
- 10) Оператор if. Оператор case
- 11) Оператор назначения сигнала. Виды задержек

- 12) Оператор loop. Оператор wait
- 13) Параллельные операторы
- 14) Оператор конкретизации компонента
- 15) Оператор process
- 16) Оператор generate
- 17) Процедуры и функции
- 18) Моделирование VHDL-описаний
- 19) Пакеты. Библиотеки VHDL- описаний
- 20) Синтез схем по VHDL-описаниям. Системы моделирования и синтеза
- 21) Понятие синтезируемого подмножества языка VHDL
- 22) Целевая библиотека синтеза
- 23) Типы входных, выходных данных после синтеза (std\_logic, std\_logic\_vector)
- 24) Кодирование данных при синтезе. Кодирование данных типа bit, bit\_vector
- 25) Кодирование данных типа integer
- 26) Кодирование данных перечислимого типа
- 27) Кодирование данных типа array
- 28) Кодирование строковых литералов