

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ¹
по дисциплине

«Моделирование электронных схем»

Направление подготовки	11.03.04 Электроника и нанoeлектроника
Направленность (профиль) образовательной программы	Промышленная электроника

Обеспечивающее подразделение
Кафедра « Промышленная электроника »

Разработчик ФОС:

Старший преподаватель

(должность, степень, ученое звание)

(подпись)

Р.В. Шибeko

(ФИО)

Оценочные материалы по дисциплине рассмотрены и одобрены на заседании
кафедры, протокол № _____ от « ____ » _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____ Н.Н. Любушкина

¹ В данном документе представлены типовые оценочные средства. Полный комплект оценочных средств, включающий все варианты заданий (тестов, контрольных работ и др.), предлагаемых обучающемуся, хранится на кафедре в бумажном и электронном виде.

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

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Профессиональные		
ПК-1 Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения	<p>ПК-1.1 Знает принципы конструирования отдельных аналоговых блоков электронных приборов</p> <p>ПК-1.2 Умеет проводить оценочные расчеты характеристик электронных приборов</p> <p>ПК-1.3 Владеет навыками подготовки принципиальных и монтажных электрических схем</p>	<p>Знать: принципы конструирования электронных блоков</p> <p>Уметь: использовать средства автоматизации схемотехнического проектирования</p> <p>Владеть: встроенными средствами программирования и отладки системы автоматизированного проектирования</p>

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Раздел 1-5	ПК-1	Тест	Правильность выполнения задания
Раздел 2-4	ПК-1	Защита лабораторных работ	Аргументированность ответов
Разделы 2-4	ПК-1	Практические задания	Полнота и правильность выполнения задания
Разделы 2-5	ПК-1	РГР №1, №2	Полнота и правильность выполнения задания
Раздел 1-5	ПК-1	Вопросы к экзамену	Полнота и аргументированность ответов

2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 3).

Таблица 3 – Технологическая карта

№	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
7 семестр				
<i>Промежуточная аттестация в форме экзамена</i>				

№	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
1	Тест	в течение семестра	5 баллов	5 баллов – 91-100 % правильных ответов – высокий уровень знаний; 4 баллов – 71-90 % правильных ответов – достаточно высокий уровень знаний; 3 баллов – 61-70 % правильных ответов – средний уровень знаний; 2 балла – 51-60 % правильных ответов – низкий уровень знаний; 0 баллов – 0-50 % правильных ответов – очень низкий уровень знаний.
2	Практическое задание 1	в течение семестра	5 баллов	5 баллов – студент показал отличные навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 4 баллов – студент показал хорошие навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 3 баллов – студент показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 2 балла – студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.
3	Практическое задание 2	в течение семестра	5 баллов	
4	Практическое задание 3.	в течение семестра	5 баллов	
5	Практическое задание 4.	в течение семестра	5 баллов	
6	Лабораторная работа 1	в течение семестра	5 баллов	
7	Лабораторная работа 2	в течение семестра	5 баллов	
8	Лабораторная работа 3	в течение семестра	5 баллов	
9	Лабораторная работа 4	в течение семестра	5 баллов	
10	Лабораторная работа 5	в течение семестра	5 баллов	
11	Лабораторная работа 6	в течение семестра	5 баллов	
12	Выполнение РГР №1, №2	в течение семестра	5 баллов	
текущий контроль		-	60 баллов	
1	Экзамен		40 баллов	40 – студент владеет знаниями в полном объеме, самостоятельно, логически последовательно и исчерпывающе отвечает на поставленные вопросы; 30 – студент владеет знаниями почти в полном объеме (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); не допускает вместе с тем серьезных ошибок в ответах; 20 – студент владеет только обязательным минимумом знаний по дисциплине; 0 – студент не освоил обязательного минимума знаний, не способен ответить на поставленный вопрос
Промежуточная аттестация			40 баллов	-
ИТОГО:			100 баллов	-
Критерии оценки результатов обучения по дисциплине: 0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине);				

№	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
				65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый, минимальный уровень); 75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень); 85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий, максимальный уровень)

Задания для текущего контроля

ТЕСТ

1. Моделирование – это:

1. процесс замены реального объекта (процесса, явления) моделью, отражающей его существенные признаки с точки зрения достижения конкретной цели;
2. процесс демонстрации моделей одежды в салоне мод;
3. процесс неформальной постановки конкретной задачи;
4. процесс замены реального объекта (процесса, явления) другим материальным или идеальным объектом;
5. процесс выявления существенных признаков рассматриваемого объекта.

2. Модель – это:

1. фантастический образ реальной действительности;
2. материальный или абстрактный заменитель объекта, отражающий его пространственно-временные характеристики;
3. материальный или абстрактный заменитель объекта, отражающий его существенные характеристики;
4. описание изучаемого объекта средствами изобразительного искусства;
5. информация о несущественных свойствах объекта.

3. При изучении объекта реальной действительности можно создать:

1. одну единственную модель;
2. несколько различных видов моделей, каждая из которых отражает те или иные существенные признаки объекта;
3. одну модель, отражающую совокупность признаков объекта;
4. точную копию объекта во всех проявлениях его свойств и поведения;
5. вопрос не имеет смысла.

4. Процесс построения модели, как правило, предполагает:

1. описание всех свойств исследуемого объекта;
2. выделение наиболее существенных с точки зрения решаемой задачи свойств объекта;
3. выделение свойств объекта безотносительно к целям решаемой задачи;
4. описание всех пространственно-временных характеристик изучаемого объекта;
5. выделение не более трех существенных признаков объекта.

5. Натурное моделирование это:

1. моделирование, при котором в модели узнается моделируемый объект, то есть натурная модель всегда имеет визуальную схожесть с объектом- оригиналом;
2. создание математических формул, описывающих форму или поведение объекта-оригинала;
3. моделирование, при котором в модели узнается какой-либо отдельный признак объекта-оригинала;
4. совокупность данных, содержащих текстовую информацию об объекте-оригинале;
5. создание таблицы, содержащей информацию об объекте-оригинале.

6. Информационной моделью объекта нельзя считать:
1. описание объекта-оригинала с помощью математических формул;
 2. другой объект, не отражающий существенных признаков и свойств объекта-оригинала;
 3. совокупность данных в виде таблицы, содержащих информацию о качественных и количественных характеристиках объекта-оригинала;
 4. описание объекта-оригинала на естественном или формальном языке;
 5. совокупность записанных на языке математики формул, описывающих поведение объекта-оригинала.
7. Математическая модель объекта – это:
1. созданная из какого-либо материала модель, точно отражающая внешние признаки объекта-оригинала;
 2. описание в виде схемы внутренней структуры изучаемого объекта;
 3. совокупность данных, содержащих информацию о количественных характеристиках объекта и его поведения в виде таблицы;
 4. совокупность записанных на языке математики формул, отражающих те или иные свойства объекта-оригинала или его поведение;
 5. последовательность электрических сигналов.
8. К числу математических моделей относится:
1. милицейский протокол;
 2. правила дорожного движения;
 3. формула нахождения корней квадратного уравнения;
 4. кулинарный рецепт;
 5. инструкция по сборке мебели.
9. К числу документов, представляющих собой информационную модель управления государством, можно отнести:
1. Конституцию РФ;
 2. географическую карту России;
 3. Российский словарь политических терминов;
 4. схему Кремля;
 5. список депутатов государственной Думы.
10. К информационным моделям, описывающим организацию учебного процесса в школе, можно отнести:
1. классный журнал;
 2. расписание уроков;
 3. список учащихся школы;
 4. перечень школьных учебников;
 5. перечень наглядных учебных пособий.
11. Табличная информационная модель представляет собой:
1. набор графиков, рисунков, чертежей, схем, диаграмм;
 2. описание иерархической структуры строения моделируемого объекта;
 3. описание объектов (или их свойств) в виде совокупности значений, размещаемых в таблице;
 4. систему математических формул;
 5. последовательность предложений на естественном языке.
12. Отметь ЛОЖНОЕ продолжение к высказыванию: “К информационному процессу поиска информации можно отнести...”:
1. непосредственное наблюдение;
 2. чтение справочной литературы;
 3. запрос к информационным системам;
 4. построение графической модели явления;
 5. прослушивание радиопередач.

13. Отметь ИСТИННОЕ высказывание:
1. непосредственное наблюдение – это хранение информации;
 2. чтение справочной литературы – это поиск информации;
 3. запрос к информационным системам – это защита информации;
 4. построение графической модели явления – это передача информации;
 5. прослушивание радиопередачи – это процесс обработки информации.
14. Рисунки, карты, чертежи, диаграммы, схемы, графики представляют собой:
1. табличные информационные модели;
 2. математические модели;
 3. натурные модели;
 4. графические информационные модели;
 5. иерархические информационные модели.
15. Описание глобальной компьютерной сети Интернет в виде системы взаимосвязанных объектов следует рассматривать как:
1. натурную модель;
 2. табличную модель;
 3. графическую модель;
 4. математическую модель;
 5. сетевую модель.
16. Файловая система персонального компьютера наиболее адекватно может быть описана в виде:
1. табличной модели;
 2. графической модели;
 3. иерархической модели;
 4. натурной модели;
 5. математической модели.
17. В биологии классификация представителей животного мира представляет собой:
1. иерархическую модель;
 2. табличную модель;
 3. графическую модель;
 4. математическую модель;
 5. натурную модель.
18. Расписание движение поездов может рассматриваться как при:
1. натурной модели;
 2. табличной модели;
 3. графической модели;
 4. компьютерной модели;
 5. математической модели.
19. Географическую карту следует рассматривать, скорее всего, как:
1. математическую информационную модель;
 2. вербальную информационную модель;
 3. табличную информационную модель.
 4. графическую информационную модель;
 5. натурную модель.
20. К числу самых первых графических информационных моделей следует отнести
1. наскальные росписи;
 2. карты поверхности Земли;
 3. книги с иллюстрациями;
 4. строительные чертежи и планы;
 5. иконы.
21. Укажите ЛОЖНОЕ утверждение:
1. “Строгих правил построения любой модели сформулировать невозможно”;

2. “Никакая модель не может заменить само явление, но при решении конкретной задачи она может оказаться очень полезным инструментом”;
 3. “Совершенно неважно, какие объекты выбираются в качестве моделирующих - главное, чтобы с их помощью можно было бы отразить наиболее существенные черты, признаки изучаемого объекта”;
 4. “Модель содержит столько же информации, сколько и моделируемый объект”;
 5. “Все образование – это изучение тех или иных моделей, а также приемов их использования”.
22. Построение модели исходных данных; построение модели результата, разработка алгоритма, разработка и программы, отладка и исполнение программы, анализ и интерпретация результатов – это:
1. разработка алгоритма решения задач;
 2. список команд исполнителю;
 3. анализ существующих задач;
 4. этапы решения задачи с помощью компьютера;
 5. алгоритм математической задачи.
23. В качестве примера модели поведения можно назвать:
1. список учащихся школы;
 2. план классных комнат;
 3. правила техники безопасности в компьютерном классе;
 4. план эвакуации при пожаре;
 5. чертежи школьного здания.
24. Компьютерное имитационное моделирование ядерного взрыва НЕ позволяет:
1. экспериментально проверить влияние высокой температуры и облучения на природные объекты;
 2. провести натурное исследование процессов, протекающих в природе в процессе взрыва и после взрыва;
 3. уменьшить стоимость исследований и обеспечить безопасность людей;
 4. получить достоверные данные о влиянии взрыва на здоровье людей;
 5. получить достоверную информацию о влиянии ядерного взрыва на растения и животных в зоне облучения.
25. С помощью компьютерного имитационного моделирования НЕЛЬЗЯ изучать:
1. демографические процессы, протекающие в социальных системах;
 2. тепловые процессы, протекающие в технических системах;
 3. инфляционные процессы в промышленно-экономических системах;
 4. процессы психологического взаимодействия учеников в классе;
 5. траектории движения планет и космических кораблей в безвоздушном пространстве.

ЗАДАНИЯ НА ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Практическое задание 1. Проектирование цифровых схем на основе логических выражений с использованием базового набора элементов.

Типовые задания приведены ниже:

1. Выполните минимизацию логической функции

$$f = x_1x_2 + x_2x_3 + x_1x_2x_3 + x_1x_2x_3$$

Спроектируйте логические схемы, реализующие исходную и минимизированную функцию. Докажите тождественность их функционирования с помощью функциональной симуляции. Проведите сравнительную оценку параметров полученных схем по числу используемых логических элементов и максимальной задержке переключения.

2. Выполните минимизацию логической функции

$$f = x_1x_3 + x_1x_2x_3 + x_1\bar{x}_3 + x_1\bar{x}_2x_3 + x_2x_3$$

Спроектируйте логические схемы, реализующие исходную и минимизированную функцию. Докажите тождественность их функционирования с помощью функциональной симуляции. Проведите сравнительную оценку параметров полученных схем по числу используемых логических элементов и максимальной задержке переключения.

Практическое задание 2. Проектирование сложных цифровых схем с использованием базового набора компонентов.

Типовые задания приведены ниже:

1. Разработать схему сравнения двух четырехразрядных операндов $A=a_3a_2a_1a_0$ и $B=b_3b_2b_1b_0$, формирующую флаг $Z=1$ при равенстве операндов $A=B$, флаг $Y=1$ при $A>B$. Проверить работу схемы, используя симуляцию.

2. Разработать схему контроля четности 8-разрядных чисел. Проверить работу схемы, используя симуляцию.

Практическое задание 3. Проектирование комбинационных цифровых схем.

Типовые задания приведены ниже:

1. Разработать комбинационный сумматор 4-разрядных операндов $A=a_3a_2a_1a_0$ и $B=b_3b_2b_1b_0$ с последовательным формированием переносов. Проверить работу схемы, используя симуляцию.

2. Разработать комбинационный сумматор 4-разрядных операндов $A=a_3a_2a_1a_0$ и $B=b_3b_2b_1b_0$ с формированием ускоренного переноса. Проверить работу схемы, используя симуляцию.

Практическое задание 4. Проектирование последовательностных цифровых структур.

Типовые задания приведены ниже:

1. Разработать счетчик с переменным модулем счета $K_c=10/11$ и предварительным сбросом в 0. Модуль счета задается управляющим сигналом M : $K_c=10$ при $M=0$, $K_c=11$ при $M=1$. Проверить работу схемы, используя симуляцию.

2. Разработать генератор последовательности чисел от 0 до 9 в прямом коде и коде «с избытком 3». Режим работы задается управляющим сигналом M : прямой код при $M=0$, код «с избытком 3» при $M=1$. Проверить работу схемы, используя симуляцию.

ЗАЩИТА ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Лабораторная работа 1. Построение схемы и моделирование работы триггера и регистра.

- 1) Перечислить и охарактеризовать принципы построения САПР.
- 2) Перечислить и охарактеризовать виды обеспечения САПР.
- 3) Почему в проектировании РЭС желательно использовать САПР?
- 4) Какие Вы знаете САПР, краткая характеристика.
- 5) Перечислить основные задачи системотехнического этапа проектирования РЭС.

Для чего на данном этапе используются САПР?

- 6) Перечислить основные задачи схемотехнического этапа проектирования РЭС.

Для чего на данном этапе используются САПР?

- 7) Перечислить основные задачи конструкторского этапа проектирования РЭС. Для чего на данном этапе используются САПР?

Лабораторная работа 2. Построение схемы и моделирование работы арифметико-логического устройства и формирователя дополнительного кода.

- 1) Перечислить задачи схемотехнического моделирования.
- 2) Для чего используется и как реализуется многовариантный анализ.
- 3) Как реализуется и для чего используется анализ чувствительности.
- 4) Как реализуется и для чего используется статистический анализ.
- 5) Как реализуется и для чего используется анализ на наихудший случай.
- 6) Как реализуется и для чего используется спектральный анализ.

Лабораторная работа 3. Построение схемы и моделирование работы дешифратора команд.

- 1) Дать определение компонентных и топологических уравнений. Чем они отличаются?
- 2) Привести примеры компонентных уравнений.
- 3) Как строятся топологические уравнения?
- 4) Как проводится моделирование статического режима?
- 5) Описание и назначение структурного моделирования.
- 6) Описание и назначение функционального моделирования.
- 7) Описание и назначение логического моделирования.

Лабораторная работа 4. Построение схемы и моделирование работы арифметико-логического устройства для расширенного набора команд.

- 1) Перечислить основные задачи технологического этапа проектирования РЭС. Для чего на данном этапе используются САПР?
- 2) Какие Вы знаете САПР, краткая характеристика.
- 3) Назовите основные логические (булевы) функции и изобразите элементы их реализующие. Для каждой из функции запишите таблицу истинности.
- 4) Какие логические элементы доступны в библиотеке примитивов графического редактора MAX+PLUS II?
- 5) Какие процессы протекают в системе при компиляции проекта?
- 6) Объясните результаты моделирования работы схемы лабораторной работы.

Лабораторная работа 5. Построение схем и моделирование работы коммутаторов данных.

- 1) Что такое язык описания аппаратуры? Назовите существующие языки описания аппаратуры, в чем их отличие?
- 2) Назовите основные элементы языка AHDL, дайте их краткую характеристику.
- 3) Как описываются логические элементы в AHDL?
- 4) Объясните понятие "параметрический элемент". Какие параметрические элементы доступны в САПР MAX+PLUS II?
- 5) Объясните принцип работы счетчика построенного на триггерах. Какие типы счетчиков существуют?
- 6) Объясните назначение пунктов меню Edit Ports/Parameters.

Лабораторная работа 6. Построение схемы и моделирование работы процессора.

- 1) Объясните принцип работы разработанного устройства.
- 2) Как реализуется процессор с заданным набором команд?
- 3) Как осуществляется синхронизация работы узлов процессора?
- 4) Какие сигналы процессора являются входными, а какие выходными?
- 5) Что такое дешифратор? Как реализованы дешифраторы в Вашей работе?
- 6) Как назначить выводы ПЛИС в MAX+PLUS II? Всегда ли необходимо прибегать к назначению выводов ПЛИС вручную, обоснуйте свой ответ.

РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКИЕ РАБОТЫ №1, №2

Расчетно-графические работы ориентированы на формирование и развитие у обучающихся умений и навыков работы с современными программами САПР и представления результатов расчетов с учетом и использованием действующих нормативных и методических документов университета.

Работа над РГР позволяет лучше понять и усвоить взаимосвязь теории и практики. Студенты учатся принимать обоснованные решения путем сравнения возможных вариантов, логических суждений, рассмотрения основных теоретических положений; умению кратко и точно излагать ход решения.

В ходе выполнения РГР студенты глубже изучают основную и специальную литературу по САПР, учатся работать со справочниками. Все это позволяет проводить основные расчеты и анализ с инженерной позиции. Закрепление теоретических знаний и формирование практических навыков нахождения нестандартных способов решения задач, решения которых не изучались, а также приобретение навыков оформления результатов своей самостоятельной работы.

Расчетно-графические работы направлены на решение одной сквозной задачи по теме: «Разработка элементарного четырехразрядного процессора в среде **MAX+PLUS II** и моделирование его работы».

Тема РГР№1 «Разработка отдельных функциональных узлов процессора и моделирование их работы».

Тема РГР№2 «Разработка схемы элементарного четырехразрядного процессора и моделирование ее работы».

Расчетно-графическая работа состоит из пояснительной записки и графической части. Пояснительная записка должна содержать: введение, основную часть (этапы решения задания и расчеты со всеми пояснениями), заключение и список использованных источников. Основную часть, согласно требованиям технического задания, разбивают на разделы и подразделы, название которых должно соответствовать их основному содержанию.

Пояснительную записку представляют к защите в сброшюрованном виде. Примерный объем пояснительной записки 15 – 20 с.

Этапы выполнения расчетно-графической работы №1:

1) Модификация структурной схемы процессора в соответствии с техническим заданием (дополнительная команда).

2) Синтез схем и построение библиотеки иерархических компонентов основных функциональных блоков процессора в среде **MAX+PLUS II (Graphic Editor)**:

а) синтез принципиальной схемы триггера;

б) синтез принципиальной схемы регистра;

в) синтез принципиальной схемы АЛУ на стандартный набор команд;

г) синтез принципиальной схемы АЛУ для дополнительной команды;

д) синтез принципиальной схемы формирователя дополнительного кода;

е) синтез принципиальной схемы дешифратора команд.

3) Моделирование синтезированных схем в системе **MAX+PLUS II (Waveform Editor)**.

Этапы выполнения расчетно-графической работы №2:

1) Разработка функциональной схемы процессора в соответствии с техническим заданием.

2) Синтез принципиальной электрической схемы процессора и ее построение в системе **MAX+PLUS II (Graphic Editor)**.

3) Моделирование работы процессора, для чего составить программу на 10 операторов или получить ее у преподавателя и осуществить моделирование в соответствии с данной программой в системе **MAX+PLUS II (Waveform Editor)**.

Ниже приведен пример программы для моделирования работы процессора.

Установить на входе регистра S данные: 1100

1. TXD S

2. LDA

Установить на входе регистра S данные 1010

3. TXD S

4. LDB

5. IOR S

6. AND B

7. COM A

8. COM B

9. ADD A, B

10. NOP

В ходе выполнения расчетно-графических работ должны быть отображены следующие разделы:

1. Краткое теоретическое описание алгоритма выполнения задания в системе **MAX+PLUS II**.

2. Подробный синтез дешифратора команд с выводом логических функций и их упрощением с помощью карт Карно.

3. Графический материал:

а) библиотека иерархических компонентов с результатами моделирования их работы (осциллограммами входных и выходных сигналов в динамике);

б) принципиальная электрическая схема процессора;

в) временные диаграммы работы процессора в соответствии с программой (результаты моделирования).

4. Выводы по РГР.

5. Список используемой литературы.

Электрические схемы должны быть вычерчены в соответствии с правилами ЕСКД. Следует строго придерживаться установленных буквенных обозначений и наименований электрических величин.

Выполненные РГР должны удовлетворять нормативным документам университета, с которыми можно ознакомиться в отделе стандартизации или на сайте университета. Отступления от указанных требований могут служить основанием для возврата работ на исправление.

Цель работ

Целью расчетно-графических работ является закрепление теоретических знаний и формирование практических навыков в проектировании электронных схем с использованием САПР и моделировании этих схем с использованием программ схемотехнического моделирования, а также приобретение навыков работы с информационно-справочными материалами.

Процессор должен поддерживать систему команд в соответствии с таблицей 7 (стандартный набор команд), также процессор должен выполнять одну дополнительную команду (расширенный набор команд). Расширенный набор команд приведен в таблице 8. Более подробно команды расписаны в методической литературе [3] раздела 6.

Таблица 4 - Набор команд процессора

Команда	Машинный код	Управляющие сигналы							
		C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C ₇	C ₈
NOP	00000	0	0	0	0	0	0	0	1
LDA	00100	0	0	0	1	0	0	0	0
LDB	01000	0	0	0	0	1	0	0	0
TXD(A)	01101	1	0	0	0	0	0	0	0
TXD(B)	01110	0	1	0	0	0	0	0	0
TXD(S)	01111	0	0	1	0	0	0	0	0
COM(A)	10001	1	0	0	0	0	1	0	0
COM(B)	10010	0	1	0	0	0	1	0	0
COM(S)	10011	0	0	1	0	0	1	0	0
AND(B)	10110	1	1	0	0	0	0	1	0
AND(S)	10111	1	0	1	0	0	0	1	0
IOR(B)	11010	1	1	0	0	0	0	0	0
IOR(S)	11011	1	0	1	0	0	0	0	0

Таблица 5 - Расширенный набор команд процессора

Дополнительные команды				
ADD A,B	ADD A,S	ADD B,S	SUB A,B	SUB A,S
SUB B,S	RCL A	RCL B	RCL S	RCR A
RCR B	RCR S	ROL A	ROL B	ROL S
ROR A	ROR B	ROR S	CMP A,B	CMP A,S
CMP B,S	INC A	INC B	INC S	DEC A
DEC B	DEC S	STB A	STB B	STB S

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Контрольные вопросы к экзамену

1. Основные задачи проектирования. Способы проектирования.
2. Уровни автоматизированного проектирования. Иерархия уровней проектирования.
3. Типы объектов проектирования. Типы процессов проектирования.
4. Понятие о математических моделях, классификация математических моделей.
5. Имитационное моделирование, технологичность процесса проектирования.
6. Принципы построения САПР, классификация пользователей САПР.
7. САПР как человеко-машинная система, режимы взаимодействия пользователя и САПР.
8. Классификация САПР, виды обеспечения САПР.
9. Математическое обеспечение, классификация основных алгоритмов.
10. Лингвистическое обеспечение, языки программирования и языки проектирования.
11. Информационное обеспечение: общие сведения, способы организации размещения данных.
12. Способы структурирования данных. Системы управления базами данных (СУБД).
13. Программное обеспечение САПР.
14. Техническое, организационное и методическое обеспечение САПР.
15. Дискретные резистивные схемы замещения индуктивного и емкостного элементов.
16. Модели полупроводниковых диодов.
17. Модели биполярных транзисторов.
18. Модели МОП-транзисторов.
19. Модели пассивных компонентов электронных цепей.
20. Макромодели аналоговых интегральных схем.
21. Моделирование цифровых и аналого-цифровых устройств.
22. Функциональные возможности современных программ схемотехнического моделирования.
23. Назначение системы **MAX+PLUS II**, ее характеристики.
24. Состав системы **MAX+PLUS II** (перечень программ и их функций).