Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 30.03.2026 16:38:21
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
**(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Факультет машиностроения

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета машиностроения
_____ /Е.В. Сафонов/
«27» февраля 2025 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

## «Программно-логические интегральные схемы»

Направление подготовки
**27.03.04.«Управление в технических системах»**

Образовательная программа (профиль подготовки)
**«Электронные системы управления»**

Квалификация (степень) выпускника
**Бакалавр**

Форма обучения
**Очная**

Москва, 2025 г.

**Разработчик(и):**

к.т.н., доцент_____ А.В. Кузнецов

**Согласовано:**

Заведующий кафедрой «Автоматика и управление»,
д.т.н., проф. /А.А. Радионов/

## Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине ..... 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы ..... 5
3. Структура и содержание дисциплины ..... 5
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение ..... 8
САПР Quartus II, Quartus Prime фирмы Altera. ПО не требует лицензирования. 9
5. Материально-техническое обеспечение ..... 10
6. Методические рекомендации ..... 10
7. Фонд оценочных средств ..... 12

## 1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

К **основным целям** освоения дисциплины «Программно-логические интегральные схемы» следует отнести:

– изучение программирования микроконтроллеров и использования микроконтроллеров для связи с внешними системами в проектах автоматизации и робототехники;

– изучение общих принципов построения микропроцессорных систем управления различными техническими устройствами средней сложности, а также систем на основе ПЛИС;

– изучение приёмов программирования различных встраиваемых систем.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Программно-логические интегральные схемы» следует отнести:

– анализ возможностей модулей семейств ПЛИС различных производителей;

– рассмотрение среды разработки и языков программирования современных ПЛИС;

– создание конкретных устройств на основе современных ПЛИС;

– разработка проектов электрических схем и листингов программ.

Обучение по дисциплине «Программно-логические интегральные схемы» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

| **Код и наименование компетенций** | **Индикаторы достижения компетенции** |
|---|---|
| ПК-1. Способен к подготовке текстовой и графической частей эскизного и технического проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами. | ИОПК -11.1. Знает структуры данных, используемые для представления типовых информационных объектов, типовые алгоритмы обработки данных; современные технические и программные средства реализации информационных процессов; основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации; основные угрозы и методы обеспечения информационной безопасности;<br>ИПК-1.2 Умеет осуществлять подготовку исходных данных для разработки проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами; формировать предварительные проектные решения для автоматизированной системы управления и ее частей; формировать основные проектные решения для автоматизированной системы управления и ее частей; разрабатывать текстовую и графическую части документации технического проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами.<br>ИПК-1.3. Владеет способностью выбирать алгоритмы и способы работы в САПР и программы для выполнения графических и |

| | |
|---|---|
| | текстовых разделов проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами; определять предварительные решения по выбранному варианту автоматизированной системы управления и отдельным видам обеспечений; определять окончательные решения по общесистемным вопросам автоматизированной системы управления; определять решения по техническому обеспечению автоматизированной системы управления; определять решения по информационному обеспечению автоматизированной системы управления; определять решения по программному обеспечению автоматизированной системы управления. |

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина базируется на следующих, пройденных дисциплинах:

- «Микропроцессорная техника»;
- «Программирование и основы алгоритмизации».

Дисциплина «Программно-логические интегральные схемы» логически связана с последующей дисциплиной: «Проектирование систем управления».

## 3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(е) единиц(ы) (144 часа).
Изучается на 7 семестре обучения. Форма промежуточной аттестации -зачет.

### 3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

3.1.1.Очная форма обучения

| № п/п | Вид учебной работы | Количество часов | Семестры |
|---|---|---|---|
| | | | 7 семестр |
| **1** | **Аудиторные занятия** | **72** | 72 |
| | В том числе: | | |
| 1.1 | Лекции | 18 | 18 |
| 1.2 | Семинарские/практические занятия | 18 | 18 |
| 1.3 | Лабораторные занятия | 36 | 36 |
| **2** | **Самостоятельная работа** | **72** | 72 |
| | В том числе: | | |
| 2.1 | Подготовка к лабораторным и семинарским занятиям | 36 | 36 |
| 2.2 | Самостоятельное изучение | 36 | 36 |
| **3** | **Промежуточная аттестация** | | |
| | Зачет/диф.зачет/экзамен | | экзамен |
| | **Итого** | **144** | 144 |

## 3.2 Тематический план изучения дисциплины

(по формам обучения)

3.2.1. Очная форма обучения

| № п/п | Разделы/темы дисциплины | Трудоемкость, час | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Всего | Аудиторная работа | | | | Самостоятельная работа |
| | | | Лекции | Семинарские/ практические занятия | Лабораторные занятия | Практическая подготовка | |
| **1.** | **Введение.** | 16 | 2 | **3** | **6** | | 12 |
| 2. | **Тема 1. Классификация ПЛИС по структурной организации.** | 16 | 4 | 3 | 6 | | 12 |
| 3. | **Тема 2. Система проектирования Quartus II.** | 16 | 3 | 3 | 6 | | 12 |
| 4. | **Тема 3. Язык описания аппаратуры VERILOG HDL.** | 16 | 3 | 3 | 6 | | 12 |
| 5. | **Тема 4. Язык описания аппаратуры VHDL.** | 16 | 3 | 3 | 6 | | 12 |
| 6. | **Тема 5. Язык описания аппаратуры AHDL** | 24 | 3 | 3 | 6 | | 12 |
| | Итого: | **144** | **18** | **18** | **36** | | **72** |

## 3.3 Содержание дисциплины

**Введение.**

- Обобщенная структурная схема ПЛИС.

**Тема 1. Классификация ПЛИС по структурной организации.**

- Стандартные ПЛИС.
- Макроматрицы (MACH-устройства).
- Матричные таблицы (MAX-устройства).
- Программируемые пользователем вентильные матрицы (FPGA).
- Сложные PLD (Complex PLD-CPLD).
- СБИС программируемой логики смешанной архитектуры (FLEX).

**Тема 2. Система проектирования Quartus II**

- Маршрут проектирования систем на основе ПЛИС в Quartus II.
- Основные компоненты ситемы Quartus II.
- Порядок создания модели на основании временных диаграмм в Quartus II.
- Порядок создания модели в форме схемы в Quartus II.
- Операционные блоки компилятора Quartus II.
- Проверка правильности функционирования модели Quartus II.
- Основные операции при создании тест временных диаграмм в

Quartus II.
- Создание символ модели для использования ее в графическом редакторе Quartus II.
- ПЛИС используемые при моделировании в среде Quartus II.
- Редактор назначения выводов в среде Quartus II.

**Тема 3. Язык описания аппаратуры VERILOG HDL**
- Операторы. Числа. Цепи. Регистры. Векторы. Массивы.
- Проектирование комбинационных схем. Реализация на уровне логических вентилей.
- Реализация с помощью логических операторов, оператора выбора, условного оператора.
- Проектирование последовательных устройств. Поведенческая модель. Временной контроль.
- Операторы ветвления. Циклы.

**Тема 4. Язык описания аппаратуры VHDL**
- Объекты языка и их типы.
- Пакеты и библиотеки. Параллельные операторы.
- Последовательные операторы.

**Тема 5. Язык описания аппаратуры AHDL**
- Структура описания проекта на языке AHDL. Общая структура.
- Комбинационная логика.
- Последовательностная логика.

**Тематика лабораторных работ**

Лабораторная работа №1. Исследование основных логических элементов на основе программируемых логических интегральных схем (ПЛИС) в среде QUARTUS II.
Лабораторная работа №2. Синтез логических схем.
Лабораторная работа №3. Исследование комбинационных схем.
Лабораторная работа №4. Исследование триггеров.
Лабораторная работа №5. Исследование регистров.
Лабораторная работа №6. Исследование двоичных счетчиков.

**Тематика практических занятий**

Практическое занятие №1. Система проектирования Quartus Prime.
Практическое занятие №2. Ввод описания проекта в среде Quartus Prime.
Практическое занятие №3. Моделирование проекта в среде Quartus Prime.
Практическое занятие №4. Задание параметров устройства в среде Quartus Prime.
Практическое занятие №5. Конфигурирование микросхемы в среде Quartus Prime.
Практическое занятие №6. Программирование в среде Quartus Prime.

### 3.4 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Курсовые работы/проекты отсутствуют

## 4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

### 4.1 Нормативные документы и ГОСТы

### 4.2 Основная литература

1. Прищепа С.Л. Проектирование цифровых схем с помощью САПР MAX+PLUS II фирмы Altera: Учебно-метод. пособие / С.Л. Прищепа, Е.А. Ильина. – Мн.: БГУИР, 2005. – 52 с.

2. Беклемишев Д.Н., Орлов А.Н., ПоповМ.Г., Кудров А.А.,

Переверзев А.Л. Моделирование микропроцессорных систем на базе программируемых логических интегральных схем с использованием Verilog HDL и САПР Quartus II: учеб. пособие / Под ред. А.Л. Переверзева. - М.: МИЭТ, 2014. - 100 с.: ил.

### 4.3 Дополнительная литература

1. Попов А.Ю. Проектирование цифровых устройств с использованием ПЛИС: Учеб. пособие. — М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009. — 80 с.

2. Учебник по AHDL. URL: http://studfile.net/preview/6366475/.

### 4.4 Электронные образовательные ресурсы

Проведение занятий и аттестаций возможно в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS) на основе разработанных кафедрой электронных образовательных ресурсов (ЭОР) по всем разделам программы:.

| Название ЭОР | |
|---|---|
| Программно-логические интегральные схемы | https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=4318 |

Разработанные ЭОР включают тренировочные и итоговые тесты.

Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте mospolytech.ru в разделе: «Центр математического образования» (http://mospolytech.ru/index.php?id=4486, http://mospolytech.ru/index.php?id=5822);

Варианты контрольных заданий по дисциплине представлены на сайтах: *http://i-exam.ru,http:// fepo.ru.*

Тесты по высшей математике http://function-x.ru/tests_higher_math.html.

Полезные учебно-методические и информационные материалы представлены на сайтах:

*http://exponenta.ru, http://eqworld.ipmnet.ru/ru/info/mathwebs.htm.*

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» для освоения дисциплины: www.matematikalegko.ru>studentu, www.i-exam.ru.

Каждый студент обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронным библиотекам университета

(elib.mgup; lib.mami.ru/lib/content/elektronyy-katalog) к электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам)

### 4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

САПР Quartus II, Quartus Prime фирмы Altera. ПО не требует лицензирования**.**

| № | Наименование | Разработчик ПО (правообладатель) | Доступность (лицензионное, свободно распространяемое) | Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии) |
|---|---|---|---|---|
| 1. | Astra Linux Common Edition | ООО "РУСБИТЕХ-АСТРА" | Лицензионное | https://reestr.digital.gov.ru/reestr/305783/?sphrase_id=954036 |
| .2 | МойОфис | ООО "НОВЫЕ ОБЛАЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ" | Лицензионное | https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301558/?sphrase_id=943375 |
| 3. | NI Multisim 10.0. | ООО "НОВЫЕ ОБЛАЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ | Лицензионное | |

### 4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

**Перечень ресурсов сети Интернет, доступных для освоения дисциплины:**

| № | Наименование | Ссылка на ресурс | Доступность |
|---|---|---|---|
| **Информационно-справочные системы** | | | |
| | Stack Overflow | https://stackoverflow.com/ | Доступна в сети Интернет без ограничений |
| | Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс | http:// www.consultant.ru | Доступно |
| **Электронно-библиотечные системы** | | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Лань | https://e.lanbook.com/ | Доступна в сети Интернет без ограничений |
| | IPR Books | https://www.iprbookshop.ru/ | Доступна в сети Интернет без ограничений |
| **Профессиональные базы данных** | | | |
| | База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU) | http://www.elibrary.ru | Доступно |
| | Web of Science Core Collection – политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных | http://webofscience.com | Доступно |
| | Zefar91 | https://www.youtube.com/user/Zefar91 | Доступно |
| | tolik7772 | .https://www.youtube.com/user/tolik7772 | Доступно |

## 5. Материально-техническое обеспечение

Для проведения лекционных занятий необходимы аудитории, оснащенные мультимедийными проекторами и экранами. Для проведения лабораторных работ требуется компьютерный класс (АВ2507, АВ2614, АВ2618,АВ2619)

## 6. Методические рекомендации

Методика преподавания дисциплины «Программно-логические интегральные схемы» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения аудиторных и внеаудиторных занятий:

– аудиторные занятия: лекции, семинарские занятия , лабораторные работы, тестирование;

– внеаудиторные занятия: самостоятельное изучение отдельных вопросов, подготовка к лабораторным работам.

**Образовательные технологии**

Возможно проведение занятий и аттестаций в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS) на основе разработанных кафедрой «Математика» электронных образовательных ресурсов (ЭОР) (см. п.4.4).

Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

### 6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

Преподаватель организует преподавание дисциплины в соответствии с требованиями "Положения об организации образовательного процесса в московском политехническом университете и его филиалах", утверждённым ректором университета.

На первом занятии преподаватель доводит до сведения студентов содержание рабочей программы дисциплины (РПД) и предоставляет возможность ознакомления с программой.

Преподаватель особенно обращает внимание студентов на:

- виды и формы проведения занятий по дисциплине, включая порядок проведения занятий с применением технологий дистанционного обучения и системы дистанционного обучения университета (СДО мосполитеха);
- виды, содержание и порядок проведения текущего контроля успеваемости в соответствии с фондом оценочных средств;
- форму, содержание и порядок проведения промежуточной аттестации в соответствии с фондом оценочных средств, предусмотренным РПД.

Доводит до сведения студентов график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД.

Необходимо с самого начала занятий рекомендовать студентам основную и дополнительную литературу и указать пути доступа к ней.

В начале или в конце семестра дать список вопросов для подготовки к промежуточной аттестации (экзамену или зачёту).

Рекомендуется факт ознакомления студентов с РПД и графиком работы письменно зафиксировать подписью студента в листе ознакомления с содержание РПД.

Преподаватели, ведущий лекционные и практические занятия, должны согласовывать тематический план практических занятий, использовать единую систему обозначений, терминов, основных понятий дисциплины.

При подготовке **к семинарскому занятию** по перечню объявленных тем преподавателю необходимо уточнить план их проведения, продумать формулировки и содержание учебных вопросов, выносимых на обсуждение, ознакомиться с перечнем вопросов по теме семинара.

В ходе семинара во вступительном слове раскрыть практическую значимость темы семинарского занятия, определить порядок его проведения, время на обсуждение каждого учебного вопроса. Применяя фронтальный опрос дать возможность выступить всем студентам, присутствующим на занятии.

В заключительной части семинарского занятия следует подвести его итоги: дать оценку выступлений каждого студента и учебной группы в целом. Раскрыть положительные стороны и недостатки проведенного семинарского занятия. Ответить на вопросы студентов. Выдать задания для самостоятельной работы по подготовке к следующему занятию.

Целесообразно в ходе защиты **лабораторных работ** задавать выступающим и аудитории дополнительные и уточняющие вопросы с целью выяснения их позиций по существу обсуждаемых проблем.

Возможно проведение занятий и аттестаций в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS). Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

### 6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Студент с самого начала освоения дисциплины должен внимательно ознакомится с рабочей программой дисциплины.

Студенту необходимо составить для себя график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД с учётом требований других дисциплин, изучаемых в текущем семестре.

При проведении занятий и процедур текущей и промежуточной аттестации с использованием инструментов информационной образовательной среды дистанционного образования университета (LMS мосполитеха), как во время контактной работы с преподавателем так и во время самостоятельной работы студент должен обеспечить техническую возможность дистанционного подключения к системам дистанционного обучения. При отсутствии такой возможности обсудить ситуацию с преподавателем дисциплины.

К семинарским занятиям студент должен предварительно изучить теоретический материал по соответствующей теме.

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое усвоение студентами вопросов, рассматриваемых в процессе изучения дисциплины.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным занятиям;
- подготовка к семинарам и практическим занятиям;
- оформление отчетов по выполненным лабораторным работам и подготовка к их защите.

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе;
- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;
- планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием;
- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы и корректировка выполнения работы;
- рефлексия;
- презентация самостоятельной работы или защита лабораторной работы.

## 7. Фонд оценочных средств

В процессе обучения в течение семестра используются оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций. Применяются следующие оценочные средства: тест, защита лабораторных работ, экзамен.

Обучение по дисциплине «Программно-логические интегральные схемы» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

| Код и наименование компетенций | Индикаторы достижения компетенции |
|---|---|
| ПК-1. Способен к подготовке текстовой и графической частей эскизного и технического проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами. | ИОПК -11.1. Знает структуры данных, используемые для представления типовых информационных объектов, типовые алгоритмы обработки данных; современные технические и программные средства реализации информационных процессов; |

| | |
|---|---|
| | основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации; основные угрозы и методы обеспечения информационной безопасности;<br>ИПК-1.2 Умеет осуществлять подготовку исходных данных для разработки проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами; формировать предварительные проектные решения для автоматизированной системы управления и ее частей; формировать основные проектные решения для автоматизированной системы управления и ее частей; разрабатывать текстовую и графическую части документации технического проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами.<br>ИПК-1.3. Владеет способностью выбирать алгоритмы и способы работы в САПР и программы для выполнения графических и текстовых разделов проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами; определять предварительные решения по выбранному варианту автоматизированной системы управления и отдельным видам обеспечений; определять окончательные решения по общесистемным вопросам автоматизированной системы управления; определять решения по техническому обеспечению автоматизированной системы управления; определять решения по информационному обеспечению автоматизированной системы управления; определять решения по программному обеспечению автоматизированной системы управления. |

## 7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

| № ОС | Наименование оценочногосредства | Краткая характеристика оценочного средства | Представление оценочного средства в ФОС |
|---|---|---|---|
| 1 | Тест (Т) | Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. | Фонд тестовых заданий |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2 | ЗЛР | Средство проверки умений и навыков применять полученные знания для решения практических задач с помощью инструментальных средств. | Задания для защиты лабораторных работ |

**7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения**

**Форма промежуточной аттестации: экзамен.**

**Обязательными условиями подготовки студента к промежуточной аттестации** является выполнение и защита студентом лабораторных работ, предусмотренных рабочей программой и прохождение всех промежуточных тестов не ниже, чем на 70% правильных ответов. Промежуточные тестирования могут проводится как в аудитории Университета под контролем преподавателя, так и в дистанционном формате на усмотрение преподавателя.

| Шкала оценивания | Описание |
|---|---|
| Отлично | Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации. |
| Хорошо | Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки. |
| Удовлетворительно | Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность. |
| Неудовлетворительно | Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации. |

### 7.3. Оценочные средства

#### 7.3.1. Текущий контроль

Текущий контроль включает прохождение промежуточных тестирований по разделам дисциплины и защиту лабораторных работ. Промежуточные тестирования размещены в соответствующем курсе системы дистанционного обучения Университета. Примеры тестов представлены ниже. Отчеты по лабораторным работам размещаются студентами в соответствующем курсе системы дистанционного обучения Университета. Для подготовки к тестированию и защите лабораторных работ в разделе 3.7.1.1 приведён перечень контрольных вопросов.

Результаты текущего контроля могут быть использованы при промежуточной аттестации.

**Примеры тестовых вопросов**

1. Классификация ПЛИС. На какие три класса принято делить ПЛИС?{
PLA, PROM, PAL
SPLD, CPLD, FPGA
MACH, MAX, FLEX
}

2. Классификация ПЛИС. На какие три класса делятся ПЛИС SPLD?{
MACH, MAX, FLEX
SPLD, CPLD, FPGA
PLA, PROM, PAL
}

3. Классификация ПЛИС. Какие матрицы в ПЛИС типа PLA?{
Только матрица И
Только матрица ИЛИ
Матрица И и матрица ИЛИ
}

4. Классификация ПЛИС. Какие матрицы в ПЛИС типа PROM?{
Только матрица И
Только матрица ИЛИ
Матрица И и матрица ИЛИ
}

5. Классификация ПЛИС. Какие ПЛИС имеют наибольшее максимальное количество логических вентилей?{
CPLD
FPGA
}

6. Классификация ПЛИС. Какие ПЛИС имеют гарантированное время задержки?{
CPLD
FPGA
}

7. Классификация ПЛИС. В чём отличие ПЛИС типа PAL и PLD?{
В PAL добавлены триггеры
В PLD добавлены триггеры
В PAL добавлены логические вентили
В PLD добавлены логические вентили
}

**Вопросы для защиты лабораторных работ**

К лабораторной работе №1.
1. Расскажите, что такое ПЛИС?
2. Каковы преимущества ПЛИС?
3. Что такое файл конфигурации ПЛИС?
4. Каким образом производится конфигурирование ПЛИС?
5. Назначение системы автоматизированного проектирования Quartus II.
6. Этапы создания проекта в системе Quartus II.

К лабораторной работе №2.
1. Что такое СДНФ?
2. Что такое СКНФ?
3. Как записать СДНФ, используя таблицу истинности устройства?
4. Как записать СКНФ, используя таблицу истинности устройства?
5. Как разработать схему логического устройства, используя СДНФ?
6. Как разработать схему логического устройства, используя СКНФ?

К лабораторной работе №3.
1. Принцип работы дешифратора.
2. Как синтезировать дешифратор с произвольной разрядностью?
3. Как работает шифратор?
4. Изобразите таблицу истинности шифратора.
5. Как работает преобразователь кода для семисегментного индикатора?
6. Как устроен семисегментный индикатор?

К лабораторной работе №4.
1. Чем определяется быстродействие триггера?
2. Начертить схему RS-триггера на логических элементах «ИЛИ-НЕ» и пояснить принцип его работы.
3. Почему JK-триггер называется универсальным?
4. Пояснить по таблице переходов работу D-триггера.
5. Какой характерной особенностью обладает периодическая последовательность импульсов на входе Т-триггера?
6. Способы описания последовательных цифровых устройств.

К лабораторной работе №5.
1. Назначение регистров.
2. По каким признакам классифицируются регистры?
3. Чем определяется разрядность регистров?
4. Назначение параллельного регистра.
5. Объяснить принцип работы последовательного регистра.
6. Объяснить принцип работы параллельного регистра.

К лабораторной работе №6.
1. Объяснить принцип работы суммирующего счетчика.
2. Изобразить временные диаграммы работы суммирующего счетчика.
3. Объяснить принцип работы вычитающего счетчика.
4. Изобразить временные диаграммы работы вычитающего счетчика.
5. Объяснить принцип работы счетчика с произвольным модулем счета.
6. Классификация счетчиков.

**7.3.2 Вопросы для промежуточной аттестации**
Перечень вопросов к зачету

| Вопрос | Код проверяемой компетенции |
|---|---|
| 1. Классификация ПЛИС по структурной организации. | ПК-1 |
| 2.Стандартные ПЛИС. | ПК-1 |
| 3.Макроматрицы (МАСН-устройства). | ПК-1 |
| 4. Матричные таблицы (МАХ-устройства). | ПК-1 |
| 5. Программируемые пользователем вентильные матрицы (FPGA). | ПК-1 |
| 6. Сложные PLD (Complex PLD-CPLD). | ПК-1 |
| 7. СБИС программируемой логики смешанной архитектуры (FLEX). | ПК-1 |
| 8. Маршрут проектирования систем на основе ПЛИС в Quartus II.. | ПК-1 |
| 9. Перечислите основные компоненты ситемы Quartus II.. | ПК-1 |
| 10. Объясните порядок создания модели на основании временных диаграмм в Quartus II.. | ПК-1 |
| 11. Объясните порядок создания модели в форме схемы в Quartus II.. | ПК-1 |
| 12.Какие операционные блоки входят в состав компилятора Quartus II.. | ПК-1 |
| 13. Как проверить правильность функционирования модели Quartus II.. | ПК-1 |
| 14. Поясните основные операции при создании тест временных диаграмм в Quartus II.. | ПК-1 |
| 15. Как создать символ модели для использования ее в графическом редакторе Quartus II. | ПК-1 |
| 16. Какие ПЛИС могут использоваться при моделировании в среде Quartus II. | ПК-1 |
| 17. Редактор назначения выводов в среде Quartus II. | ПК-1 |

| | |
|---|---|
| 18. Программирование ПЛИС. | ПК-1 |
| 19.Язык описания аппаратуры VERILOG HDL. Операторы. Числа. Цепи. Регистры. Векторы. Массивы. | ПК-1 |
| 20. VERILOG HDL. Проектирование комбинационных схем. Реализация на уровне логических вентилей. | ПК-1 |
| 21. VERILOG HDL. Реализация с помощью логических операторов, оператора выбора, условного оператора. | ПК-1 |
| 22. VERILOG HDL. Проектирование последовательных устройств. Поведенческая модель. Временной контроль. | ПК-1 |
| 23. VERILOG HDL. Операторы ветвления. Циклы. | ПК-1 |
| 24. Язык описания аппаратуры VHDL. Объекты языка и их типы. | ПК-1 |
| 25. VHDL.Пакеты и библиотеки. Параллельные операторы. | ПК-1 |
| 26. VHDL.Последовательные операторы. | ПК-1 |
| 27. Структура описания проекта на языке AHDL. Общая структура. | ПК-1 |
| 28. AHDL. Комбинационная логика. | ПК-1 |
| 29. AHDL. Последовательностная логика. | ПК-1 |