

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ  
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»  
(ТУСУР)



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УР

Документ подписан электронной подписью

Сертификат: a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Владелец: Семенко Павел Васильевич

Действителен: с 17.09.2019 по 16.09.2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**ЦИФРОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА**

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**

Направление подготовки / специальность: **11.04.04 Электроника и наноэлектроника**

Направленность (профиль) / специализация: **Электроника, наноэлектроника и микросистемная техника**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **Передовая инженерная школа «Электронное приборостроение и системы связи» (ПИШ)**

Кафедра: **передовая инженерная школа (ПИШ)**

Курс: **1**

Семестр: **2**

Учебный план набора 2023 года (индивидуальный учебный план, гр. 933-М2-инд1)

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

| Виды учебной деятельности          | 2 семестр | Всего | Единицы |
|------------------------------------|-----------|-------|---------|
| Лекционные занятия                 | 18        | 18    | часов   |
| Практические занятия               | 18        | 18    | часов   |
| Самостоятельная работа             | 36        | 36    | часов   |
| Общая трудоемкость                 | 72        | 72    | часов   |
| (включая промежуточную аттестацию) | 2         | 2     | з.е.    |

| Формы промежуточной аттестации | Семестр |
|--------------------------------|---------|
| Зачет с оценкой                | 2       |

Томск

Согласована на портале № 81447

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели дисциплины

1. Изучение основ цифровой электроники.
2. Формирование навыков решения задач синтеза и анализа цифровых устройств.

### 1.2. Задачи дисциплины

1. Изучение теоретических основ цифровой электроники, схемотехники и типов цифровых устройств.
2. Получение навыков обоснованного выбора схемотехнических решений при разработке цифровой техники.
3. Формирование способности применения различных методов для решения прикладных задач.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).

Часть блока дисциплин: Часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Модуль дисциплин: Модуль профессиональной подготовки (major).

Индекс дисциплины: Б1.В.01.ДВ.02.02.

Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

| Компетенция  | Индикаторы достижения компетенции  | Планируемые результаты обучения по дисциплине   |
|--|--|---|
| <b>Универсальные компетенции</b>                                   |  |   |
| -  | -  | -   |
| <b>Общепрофессиональные компетенции</b>                            |  |   |
| -  | -  | -   |
| <b>Профессиональные компетенции</b>                                |  |   |
| ПК-3. Способен проектировать объекты профессиональной деятельности | ПК-3.1. Знает основные модели жизненного цикла проекта элементов и устройств электроники и нанoeлектроники, его этапы и фазы, их характеристики и особенности применения | Знает основные модели жизненного цикла проектов в области цифровой электроники, основные характеристики особенности применения цифровых устройств |
|  | ПК-3.2. Умеет разрабатывать и реализовывать этапы проекта в сфере профессиональной деятельности  | Умеет разрабатывать и реализовывать этапы проекта с применением основ знаний по цифровой электронике  |
|  | ПК-3.3. Владеет навыками работы в области проектной деятельности и реализации проектов   | Владеет методами оптимизации цифровых устройств и приемами построения цифровых систем для реализации проекта                                      |

## 4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов,

**выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем  
и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

| Виды учебной деятельности   | Всего часов | Семестры  |
|---|-------------|-----------|
|   |             | 2 семестр |
| <b>Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего</b>   | 36          | 36        |
| Лекционные занятия  | 18          | 18        |
| Практические занятия  | 18          | 18        |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего</b> | 36          | 36        |
| Подготовка к зачету с оценкой   | 24          | 24        |
| Подготовка к тестированию   | 12          | 12        |
| <b>Общая трудоемкость (в часах)</b>   | 72          | 72        |
| <b>Общая трудоемкость (в з.е.)</b>  | 2           | 2         |

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

| Названия разделов (тем) дисциплины           | Лек. зан., ч | Прак. зан., ч | Сам. раб., ч | Всего часов (без экзамена) | Формируемые компетенции |
|--|--------------|---------------|--------------|----------------------------|-------------------------|
| <b>2 семестр</b>                             |              |               |              |                            |                         |
| 1 Булева алгебра                             | 2            | 2             | 4            | 8                          | ПК-3                    |
| 2 Базовые логические элементы                | 2            | 4             | 6            | 12                         | ПК-3                    |
| 3 Комбинационные логические схемы            | 4            | 4             | 6            | 14                         | ПК-3                    |
| 4 Последовательностные логические устройства | 4            | 4             | 8            | 16                         | ПК-3                    |
| 5 Запоминающие устройства                    | 2            | 2             | 6            | 10                         | ПК-3                    |
| 6 АЦП и ЦАП                                  | 4            | 2             | 6            | 12                         | ПК-3                    |
| Итого за семестр                             | 18           | 18            | 36           | 72                         |                         |
| Итого  | 18           | 18            | 36           | 72                         |                         |

### 5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

| Названия разделов (тем) дисциплины | Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)                              | Трудоемкость (лекционные занятия), ч | Формируемые компетенции |
|------------------------------------|---|--------------------------------------|-------------------------|
| <b>2 семестр</b>                   |   |                                      |                         |
| 1 Булева алгебра                   | Системы счисления. Операции с двоичными числами. Знак двоичного числа. Булева алгебра | 2                                    | ПК-3                    |
|                                    | Итого   | 2                                    |                         |

|  |  |    |      |
|--|--|----|------|
| 2 Базовые логические элементы                | Базовые логические элементы.<br>Реализация логических функций.<br>Гонки и опасные состязания                             | 2  | ПК-3 |
|  | Итого  | 2  |      |
| 3 Комбинационные логические схемы            | Мультиплексоры.<br>Демльтиплексоры. Функции на мультиплексоре. Шифратор, дешифратор. Сумматоры и вычитатели. Компараторы | 4  | ПК-3 |
|  | Итого  | 4  |      |
| 4 Последовательностные логические устройства | Бистабильная ячейка. Триггеры.<br>Счетчики. Регистры   | 4  | ПК-3 |
|  | Итого  | 4  |      |
| 5 Запоминающие устройства                    | Память. Основные сигналы и понятия   | 2  | ПК-3 |
|  | Итого  | 2  |      |
| 6 АЦП и ЦАП                                  | АЦП. ЦАП. Классификация.<br>Области применения. Основные параметры ЦАП. Основные параметры АЦП                           | 4  | ПК-3 |
|  | Итого  | 4  |      |
| Итого за семестр                             |  | 18 |      |
| Итого  |  | 18 |      |

### 5.3. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.3.

Таблица 5.3. – Наименование практических занятий (семинаров)

| Названия разделов (тем) дисциплины           | Наименование практических занятий (семинаров)                              | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|--|--|-----------------|-------------------------|
| <b>2 семестр</b>                             |  |                 |                         |
| 1 Булева алгебра                             | Цифровое устройство и его таблица истинности                               | 2               | ПК-3                    |
|  | Итого  | 2               |                         |
| 2 Базовые логические элементы                | Алгебраическая запись логической функции, выполняемой цифровым устройством | 2               | ПК-3                    |
|  | Ключевые схемы. Позитивная и негативная логика                             | 2               | ПК-3                    |
|  | Итого  | 4               |                         |
| 3 Комбинационные логические схемы            | Мультиплексоры, демльтиплексоры  | 2               | ПК-3                    |
|  | Шифраторы. Дешифраторы. Сумматоры. Вычитатели. Компараторы                 | 2               | ПК-3                    |
|  | Итого  | 4               |                         |
| 4 Последовательностные логические устройства | Триггеры. Счетчики. Регистры   | 4               | ПК-3                    |
|  | Итого  | 4               |                         |

|                           |                                   |    |      |
|---------------------------|-----------------------------------|----|------|
| 5 Запоминающие устройства | Применение запоминающих устройств | 2  | ПК-3 |
|                           | Итого                             | 2  |      |
| 6 АЦП и ЦАП               | Применение АЦП И ЦАП              | 2  | ПК-3 |
|                           | Итого                             | 2  |      |
| Итого за семестр          |                                   | 18 |      |
| Итого                     |                                   | 18 |      |

#### 5.4. Лабораторные занятия

Не предусмотрено учебным планом

#### 5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

#### 5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

| Названия разделов (тем) дисциплины           | Виды самостоятельной работы   | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции | Формы контроля  |
|--|-------------------------------|-----------------|-------------------------|-----------------|
| <b>2 семестр</b>                             |                               |                 |                         |                 |
| 1 Булева алгебра                             | Подготовка к зачету с оценкой | 2               | ПК-3                    | Зачёт с оценкой |
|  | Подготовка к тестированию     | 2               | ПК-3                    | Тестирование    |
|  | Итого                         | 4               |                         |                 |
| 2 Базовые логические элементы                | Подготовка к зачету с оценкой | 4               | ПК-3                    | Зачёт с оценкой |
|  | Подготовка к тестированию     | 2               | ПК-3                    | Тестирование    |
|  | Итого                         | 6               |                         |                 |
| 3 Комбинационные логические схемы            | Подготовка к зачету с оценкой | 4               | ПК-3                    | Зачёт с оценкой |
|  | Подготовка к тестированию     | 2               | ПК-3                    | Тестирование    |
|  | Итого                         | 6               |                         |                 |
| 4 Последовательностные логические устройства | Подготовка к зачету с оценкой | 6               | ПК-3                    | Зачёт с оценкой |
|  | Подготовка к тестированию     | 2               | ПК-3                    | Тестирование    |
|  | Итого                         | 8               |                         |                 |
| 5 Запоминающие устройства                    | Подготовка к зачету с оценкой | 4               | ПК-3                    | Зачёт с оценкой |
|  | Подготовка к тестированию     | 2               | ПК-3                    | Тестирование    |
|  | Итого                         | 6               |                         |                 |

|                  |                               |    |      |                 |
|------------------|-------------------------------|----|------|-----------------|
| 6 АЦП и ЦАП      | Подготовка к зачету с оценкой | 4  | ПК-3 | Зачёт с оценкой |
|                  | Подготовка к тестированию     | 2  | ПК-3 | Тестирование    |
|                  | Итого                         | 6  |      |                 |
| Итого за семестр |                               | 36 |      |                 |
| Итого            |                               | 36 |      |                 |

### 5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

| Формируемые компетенции | Виды учебной деятельности |            |           | Формы контроля                |
|-------------------------|---------------------------|------------|-----------|-------------------------------|
|                         | Лек. зан.                 | Прак. зан. | Сам. раб. |                               |
| ПК-3                    | +                         | +          | +         | Зачёт с оценкой, Тестирование |

## 6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

### 6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

| Формы контроля           | Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра | Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ | Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра | Всего за семестр |
|--------------------------|--|---|---|------------------|
| <b>2 семестр</b>         |  |   |   |                  |
| Зачёт с оценкой          | 20   | 20  | 30  | 70               |
| Тестирование             | 10   | 10  | 10  | 30               |
| Итого максимум за период | 30   | 30  | 40  | 100              |
| Нарастающим итогом       | 30   | 60  | 100   | 100              |

### 6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

| Баллы на дату текущего контроля                       | Оценка |
|---|--------|
| ≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК         | 5      |
| От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК | 4      |
| От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК | 3      |
| < 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК         | 2      |

### 6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

| Оценка                | Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен | Оценка (ECTS) |
|-----------------------|--|---------------|
| 5 (отлично) (зачтено) | 90 – 100   | A (отлично)   |

|                                 |                |                         |
|---------------------------------|----------------|-------------------------|
| 4 (хорошо) (зачтено)            | 85 – 89        | В (очень хорошо)        |
|                                 | 75 – 84        | С (хорошо)              |
|                                 | 70 – 74        | D (удовлетворительно)   |
| 65 – 69                         |                |                         |
| 3 (удовлетворительно) (зачтено) | 60 – 64        | E (посредственно)       |
|                                 | Ниже 60 баллов | F (неудовлетворительно) |

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1. Основная литература

1. Опадчий, Юрий Федорович. Аналоговая и цифровая электроника: Полный курс : Учебник для вузов / Ю. Ф. Опадчий, О. П. Глудкин, А. И. Гуров ; ред. О. П. Глудкин. - М. : Горячая линия-Телеком, 2005. - 768 с. : ил. (наличие в библиотеке ТУСУР - 99 экз.).

### 7.2. Дополнительная литература

1. Миловзоров, О. В. Электроника : учебник для вузов / О. В. Миловзоров, И. Г. Панков. — 7-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 407 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/544569>.

### 7.3. Учебно-методические пособия

#### 7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Миленина, С. А. Электроника и схемотехника : учебник и практикум для вузов / С. А. Миленина ; под редакцией Н. К. Миленина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 270 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/514159>.

2. Организация самостоятельной работы: Учебно-методическое пособие / Д. О. Ноздреватых, Б. Ф. Ноздреватых - 2018. 23 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/7867>.

#### 7.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

##### Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

##### Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

##### Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

### 7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: <https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh>.

## 8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

### 8.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной

мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

## **8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий**

Учебно-научная лаборатория цифровой электроники: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 228/2 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

Источник питания постоянного тока DP831A.Rigol 7 шт.

Осциллограф цифровой MSO5104.Rigol 7 шт.

Монитор 27" 1 шт.

Монитор MSI 27" Pro MP271 14 шт.

Системный блок 1 1 шт.

Системный блок AMD Ryzn 7 14 шт.

Доска магнитно-маркерная

- Комплект специализированной учебной мебели;

- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Altera Quartus Prime Lite Edition;

## **8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы**

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;

- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 209 ауд.;

- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;

- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;

- компьютеры;

- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;

- OpenOffice;

- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;

- 7-Zip;

- Google Chrome.

## **8.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.



При занятиях с обучающимися с нарушениями опорно-двигательного аппарата используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

## 9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

### 9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

| Названия разделов (тем) дисциплины           | Формируемые компетенции | Формы контроля  | Оценочные материалы (ОМ)               |
|--|-------------------------|-----------------|--|
| 1 Булева алгебра                             | ПК-3                    | Зачёт с оценкой | Перечень вопросов для зачета с оценкой |
|  |                         | Тестирование    | Примерный перечень тестовых заданий    |
| 2 Базовые логические элементы                | ПК-3                    | Зачёт с оценкой | Перечень вопросов для зачета с оценкой |
|  |                         | Тестирование    | Примерный перечень тестовых заданий    |
| 3 Комбинационные логические схемы            | ПК-3                    | Зачёт с оценкой | Перечень вопросов для зачета с оценкой |
|  |                         | Тестирование    | Примерный перечень тестовых заданий    |
| 4 Последовательностные логические устройства | ПК-3                    | Зачёт с оценкой | Перечень вопросов для зачета с оценкой |
|  |                         | Тестирование    | Примерный перечень тестовых заданий    |
| 5 Запоминающие устройства                    | ПК-3                    | Зачёт с оценкой | Перечень вопросов для зачета с оценкой |
|  |                         | Тестирование    | Примерный перечень тестовых заданий    |
| 6 АЦП и ЦАП                                  | ПК-3                    | Зачёт с оценкой | Перечень вопросов для зачета с оценкой |
|  |                         | Тестирование    | Примерный перечень тестовых заданий    |

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

| Оценка | Баллы за ОМ | Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения |       |         |
|--------|-------------|---|-------|---------|
|        |             | знать   | уметь | владеть |
|        |             |   |       |         |

|                            |  |   |   |  |
|----------------------------|--|---|---|--|
| 2<br>(неудовлетворительно) | < 60% от максимальной суммы баллов         | отсутствие знаний или фрагментарные знания              | отсутствие умений или частично освоенное умение             | отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков              |
| 3<br>(удовлетворительно)   | от 60% до 69% от максимальной суммы баллов | общие, но не структурированные знания                   | в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение | в целом успешное, но не систематическое применение навыков           |
| 4 (хорошо)                 | от 70% до 89% от максимальной суммы баллов | сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания | в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение    | в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков |
| 5 (отлично)                | ≥ 90% от максимальной суммы баллов         | сформированные систематические знания                   | сформированное умение                                       | успешное и систематическое применение навыков                        |

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

| Оценка                     | Формулировка требований к степени компетенции  |
|----------------------------|--|
| 2<br>(неудовлетворительно) | Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или<br>Знать на уровне <b>ориентирования</b> , представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения. |
| 3<br>(удовлетворительно)   | Знать и уметь на <b>репродуктивном</b> уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.   |
| 4 (хорошо)                 | Знать, уметь, владеть на <b>аналитическом</b> уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.   |
| 5 (отлично)                | Знать, уметь, владеть на <b>системном</b> уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.                             |

### 9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

- Переведите число 37 из десятичной системы счисления в двоичную:
  - 101101
  - 10011

- в) 100101
  - г) 10101
2. Переведите из двоичной системы счисления в шестнадцатеричную число 101111:
    - а) 27
    - б) 2F
    - в) B3
    - г) 57
  3. Что называется основанием системы счисления?
    - а) Арифметическая основа ЭВМ
    - б) Количество цифр, используемых для записи чисел
    - в) Отношение значений единиц соседних разрядов
    - г) Сумма всех цифр системы счисления
  4. Какие системы счисления не используются специалистами для общения с ЭВМ?
    - а) Единичная
    - б) Шестнадцатеричная
    - в) Двоичная
    - г) Десятичная
  5. Сколько необходимо входных адресных линий при каскадном соединении мультиплексоров для выбора одного информационного выхода из 16?
    - а) 2
    - б) 8
    - в) 4
    - г) 16
  6. Устройство, предназначенное для сложения двух одноразрядных переменных, имеющее два входа и два выхода и формирующее из сигналов входных слагаемых сигналы суммы и переноса в старший разряд
    - а) сумматор
    - б) полусумматор
    - в) мультиплексор
    - г) дешифратор
  7. Укажите устройство, подключающее единственный входной сигнал к одному из  $n$  выводов, определяемому адресом.
    - а) мультиплексор
    - б) шифратор
    - в) дешифратор
    - г) демультимплексор
  8. Для решения какой задачи надо всего лишь записать двоичный код в регистр и сдвинуть его нужное количество раз вправо или влево?
    - а) сложение и вычитание двоичных чисел на  $2n$ , где  $n$  - целое число, большее нуля
    - б) формирование импульсов с длительностью, задаваемой управляющим кодом
    - в) генерация случайной последовательности кодов
    - г) умножение и деление двоичных чисел на  $2n$ , где  $n$  - целое число, большее нуля
  9. В каком виде должно быть представлено число в регистре
    - а) в десятичной системе счисления
    - б) в восьмеричной системе счисления
    - в) в двоичной системе счисления
    - г) в троичной системе счисления
  10. В чем состоит главное применение всех регистров сдвига?
    - а) преобразование параллельного кода в последовательный и наоборот
    - б) формирование импульсов заданной длительности
    - в) организация всевозможных линий задержек
    - г) хранение информации

### 9.1.2. Перечень вопросов для зачета с оценкой

1. Дополнительный код числа.
2. Переход от базиса И-НЕ к смешанному.
3. Карта Карно. Последовательность составления.

4. Гонки и опасные сигналы.
5. Основные параметры ЦАП.

## **9.2. Методические рекомендации**

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

- чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

- если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

- осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

## **9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.4.

Таблица 9.4 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

| Категории обучающихся                         | Виды дополнительных оценочных материалов  | Формы контроля и оценки результатов обучения   |
|---|---|--|
| С нарушениями слуха                           | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы                        | Преимущественно письменная проверка  |
| С нарушениями зрения                          | Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам   | Преимущественно устная проверка (индивидуально)  |
| С нарушениями опорно-двигательного аппарата   | Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету | Преимущественно дистанционными методами  |
| С ограничениями по общемедицинским показаниям | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы         | Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки |

## **9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными**

## **возможностями здоровья и инвалидов**

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

**Для лиц с нарушениями зрения:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ПИШ  
протокол № 7 от « 4 » 6 2024 г.

### СОГЛАСОВАНО:

| Должность                          | Инициалы, фамилия | Подпись  |
|------------------------------------|-------------------|--|
| Заведующий выпускающей каф. ПИШ    | А.Г. Лоцилов      | Согласовано,<br>55af61de-b8ed-4780-<br>9ba6-8adedc18f4ec |
| Заведующий обеспечивающей каф. ПИШ | А.Г. Лоцилов      | Согласовано,<br>55af61de-b8ed-4780-<br>9ba6-8adedc18f4ec |
| Начальник учебного управления      | И.А. Лариошина    | Согласовано,<br>c3195437-a02f-4972-<br>a7c6-ab6ee1f21e73 |

### ЭКСПЕРТЫ:

|  |               |  |
|--|---------------|--|
| Заместитель директора по образованию, каф.<br>Передовая инженерная школа "Электронное<br>приборостроение и системы связи" им. А.В. Кобзева | Ю.В. Шульгина | Согласовано,<br>ea49db22-c3de-481e-<br>88a5-479145e4aa44 |
| Доцент, каф. Передовая инженерная школа<br>"Электронное приборостроение и системы связи" им.<br>А.В. Кобзева                               | И.В. Кулинич  | Согласовано,<br>d2a0f42b-ed8d-43b9-<br>8776-2e1f79c72b0a |

### РАЗРАБОТАНО:

|  |               |  |
|--|---------------|--|
| Доцент, каф. Передовая инженерная школа<br>"Электронное приборостроение и системы связи" им.<br>А.В. Кобзева | Ю.В. Шульгина | Разработано,<br>ea49db22-c3de-481e-<br>88a5-479145e4aa44 |
|--|---------------|--|