**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
_____ П.Е. Троян
«19» 12 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

# СХЕМОТЕХНИКА ЦИФРОВЫХ И АНАЛОГО-ЦИФРОВЫХ ИНТЕГРАЛЬНЫХ СХЕМ

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**
Направление подготовки / специальность: **09.04.01 Информатика и вычислительная техника**
Направленность (профиль) / специализация: **Автоматизация проектирования микро- и наноэлектронных устройств для радиотехнических систем**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Радиотехнический факультет (РТФ)**
Кафедра: **Кафедра радиоэлектроники и систем связи (РСС)**
Курс: **2**
Семестр: **3**
Учебный план набора 2019 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

| Виды учебной деятельности | 3 семестр | Всего | Единицы |
|---|---|---|---|
| Лекционные занятия | 8 | 8 | часов |
| Практические занятия | 10 | 10 | часов |
| Лабораторные занятия | 18 | 18 | часов |
| Самостоятельная работа | 72 | 72 | часов |
| Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию) | 108 | 108 | часов |
| | 3 | 3 | з.е. |

| Формы промежуточной аттестация | Семестр |
|---|---|
| Зачет | 3 |

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шелупанов А.А.
Должность: Ректор
Дата подписания: 19.12.2018
Уникальный программный ключ:
c53e145e-8b20-45aa-9347-a5e4dbb90e8d

Томск

Согласована на портале № 63245

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели дисциплины

1. Формирование знаний навыков решения расчета цифровых электрических цепей и аналогово-цифровых узлов на базе логических элементов.

### 1.2. Задачи дисциплины

1. Формирование знаний о современных и перспективных направлениях цифровой микросхемотехники. Изучение аппарата математической логики для решения задач анализа и расчета цифровых цепей и аналого-цифровых преобразователей.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).
Индекс дисциплины: Б1.О.10.
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 |
|---|---|---|
| **Универсальные компетенции** | | |
| УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | УК-1.1. Знает методики сбора и обработки информации, актуальные российские и зарубежные источники информации для решения поставленных задач, а также методы системного анализа | Знает основные законы физики, математики, электротехники, методики анализа информации. |
| | УК-1.2. Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации, осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников | Умеет применять методы анализа электрических цепей, на основе законов физики, электротехники, владеет методами математики для решения поставленных задач. |
| | УК-1.3. Владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач; способен генерировать различные варианты решения поставленных задач | Владеет методами проектирования с применением теоретических знаний для решения поставленной задачи. |
| **Общепрофессиональные компетенции** | | |

Согласована на портале № 63245

| | | |
|---|---|---|
| ОПК-2. Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач | ОПК-2.1. Знает современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач | Знает эквивалентные схемы активных элементов; элементную базу аналоговой и цифровой техники. |
| | ОПК-2.2. Умеет обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства для решения профессиональных задач | Умеет разрабатывать структурную, функциональную, принципиальную электрические схемы с помощью программ проектирования для ЭВМ в соответствии с ГОСТ и ЕСКД. |
| | ОПК-2.3. Владеет методами разработки оригинальных программных средств с использованием современных информационно-коммуникационных, в том числе и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач | Владеет методами анализа частотных и переходных характеристик; методом математического аппарата Булевой алгебры, методами расчета преобразователей электрических сигналов. |

Согласована на портале № 63245

| | | |
|---|---|---|
| ОПК-5. Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем | ОПК-5.1. Знает современное программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем | Знает основные устройства компенсационного типа (мультиплексор, шифратор, сумматор и другие) и последовательного типа (триггер, счетчик, регистр сдвига и другие), их условное графическое обозначение. |
| | ОПК-5.2. Умеет разрабатывать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач | Умеет представлять электронные устройства компенсационного и последовательного типа в виде физических и математических моделей. |
| | ОПК-5.3. Владеет методами модернизации программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач | Владеет навыками составления электрических схем в Asimec и WorKbench, навыками моделирования физических процессов и анализа в Asimec и WorKbench. |
| **Профессиональные компетенции** | | |
| - | - | - |

## 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 3 зачетных единиц, 108 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 |
|---|---|---|
| | | 3 семестр |
| **Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего** | 36 | 36 |
| Лекционные занятия | 8 | 8 |
| Практические занятия | 10 | 10 |
| Лабораторные занятия | 18 | 18 |
| **Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего** | 72 | 72 |
| Подготовка к зачету | 18 | 18 |
| Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 18 | 18 |
| Подготовка к тестированию | 16 | 16 |
| Подготовка к устному опросу / собеседованию | 8 | 8 |
| Написание отчета по лабораторной работе | 4 | 4 |
| Подготовка к письменному опросу | 8 | 8 |
| **Общая трудоемкость (в часах)** | 108 | 108 |
| **Общая трудоемкость (в з.е.)** | 3 | 3 |

## 5. Структура и содержание дисциплины

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

Согласована на портале № 63245

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 | Лаб. раб. | Сам. раб., ч | Всего часов (без экзамена) | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **3 семестр** | | | | | | |
| 1 Основные понятия микроэлектроники. | 2 | 2 | 4 | 16 | 24 | ОПК-2, ОПК-5, УК-1 |
| 2 Цифровые устройства комбинационного типа. | 2 | 2 | 4 | 16 | 24 | ОПК-2, ОПК-5, УК-1 |
| 3 Цифровые устройства последовательного типа. | 2 | 4 | 4 | 20 | 30 | ОПК-2, ОПК-5, УК-1 |
| 4 Аналогово-цифровые преобразователи. | 2 | 2 | 6 | 20 | 30 | ОПК-2, ОПК-5, УК-1 |
| Итого за семестр | 8 | 10 | 18 | 72 | 108 | |
| Итого | 8 | 10 | 18 | 72 | 108 | |

## 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 |
|---|---|---|---|
| **3 семестр** | | | |
| 1 Основные понятия микроэлектроники. | Классификация микросхем и их условные обозначения, таблица истинности, карты Карно. Булева адгебра. | 2 | ОПК-2, ОПК-5 |
| | Итого | 2 | |
| 2 Цифровые устройства комбинационного типа. | Схемотехника базовых логических элементов. Шифратор, дешифратор, двоичный сумматор, мультиплексор. | 2 | ОПК-2, ОПК-5 |
| | Итого | 2 | |
| 3 Цифровые устройства последовательного типа. | Триггеры (RS-триггеры, D-триггеры, T-триггеры), классификация счетчиков, реверсивные счетчики, регистры памяти и сдвига. | 2 | ОПК-2, ОПК-5 |
| | Итого | 2 | |
| 4 Аналогово-цифровые преобразователи. | Схемотехника аналого-цифровых и цифро-аналоговых преобразователей. | 2 | ОПК-2, ОПК-5 |
| | Итого | 2 | |
| Итого за семестр | | 8 | |
| Итого | | 8 | |

## 5.3. Практические занятия (семинары)

Согласована на портале № 63245

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 |
|---|---|---|---|
| **3 семестр** | | | |
| 1 Основные понятия микроэлектроники. | Знакомство с ASIMEC, его установка | 2 | ОПК-5, УК-1 |
| | Итого | 2 | |
| 2 Цифровые устройства комбинационного типа. | Составление схемы ASIMEC комбинационного типа. | 2 | ОПК-5, УК-1 |
| | Итого | 2 | |
| 3 Цифровые устройства последовательного типа. | Составление схемы ASIMEC последовательного типа. Подготовка к лабораторной работе. | 4 | ОПК-5, УК-1 |
| | Итого | 4 | |
| 4 Аналогово-цифровые преобразователи. | Составление схемы ЦАП с весовыми резисторами. | 2 | ОПК-5 |
| | Итого | 2 | |
| Итого за семестр | | 10 | |
| Итого | | 10 | |

### 5.4. Лабораторные занятия

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 5.4.
Таблица 5.4 – Наименование лабораторных работ

| Названия разделов (тем) дисциплины | Наименование лабораторных работ | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| **3 семестр** | | | |
| 1 Основные понятия микроэлектроники. | Исследование цифровых устройств комбинационного типа (часть 1) | 4 | ОПК-2, ОПК-5 |
| | Итого | 4 | |
| 2 Цифровые устройства комбинационного типа. | Исследование цифровых устройств комбинационного типа (часть 2) | 4 | ОПК-2, ОПК-5 |
| | Итого | 4 | |
| 3 Цифровые устройства последовательного типа. | Исследование цифровых устройств последовательного типа. | 4 | ОПК-5, УК-1 |
| | Итого | 4 | |
| 4 Аналогово-цифровые преобразователи. | Исследование усилителей и преобразователей сигналов на операционных усилителях | 6 | ОПК-5, УК-1 |
| | Итого | 6 | |
| Итого за семестр | | 18 | |
| Итого | | 18 | |

### 5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

Согласована на портале № 63245

### 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 |
|---|---|---|---|---|
| **3 семестр** | | | | |
| 1 Основные понятия микроэлектроники. | Подготовка к зачету | 4 | ОПК-2, ОПК-5 | Зачёт |
| | Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 4 | ОПК-2, ОПК-5 | Лабораторная работа |
| | Подготовка к тестированию | 4 | ОПК-2, ОПК-5 | Тестирование |
| | Подготовка к устному опросу / собеседованию | 4 | ОПК-2, ОПК-5 | Устный опрос / собеседование |
| | Итого | 16 | | |
| 2 Цифровые устройства комбинационного типа. | Подготовка к зачету | 4 | ОПК-5, УК-1 | Зачёт |
| | Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 4 | ОПК-5, УК-1 | Лабораторная работа |
| | Подготовка к тестированию | 4 | ОПК-5, УК-1 | Тестирование |
| | Подготовка к устному опросу / собеседованию | 4 | ОПК-2, ОПК-5 | Устный опрос / собеседование |
| | Итого | 16 | | |
| 3 Цифровые устройства последовательного типа. | Подготовка к зачету | 6 | ОПК-5, УК-1 | Зачёт |
| | Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 6 | ОПК-5, УК-1 | Лабораторная работа |
| | Написание отчета по лабораторной работе | 4 | ОПК-2, ОПК-5 | Отчет по лабораторной работе |
| | Подготовка к тестированию | 4 | ОПК-5, УК-1 | Тестирование |
| | Итого | 20 | | |
| 4 Аналогово-цифровые преобразователи. | Подготовка к зачету | 4 | ОПК-5, УК-1 | Зачёт |
| | Подготовка к тестированию | 4 | ОПК-5, УК-1 | Тестирование |
| | Подготовка к письменному опросу | 8 | ОПК-5 | Письменный опрос |
| | Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 4 | ОПК-5, УК-1 | Лабораторная работа |
| | Итого | 20 | | |
| Итого за семестр | | 72 | | |
| Итого | | 72 | | |

Согласована на портале № 63245

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

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности 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. | Лаб. раб. | Сам. раб. | |
| ОПК-2 | + | | + | + | Зачёт, Устный опрос / собеседование, Лабораторная работа, Тестирование, Отчет по лабораторной работе |
| ОПК-5 | + | + | + | + | Зачёт, Устный опрос / собеседование, Письменный опрос, Лабораторная работа, Тестирование, Отчет по лабораторной работе |
| УК-1 | | + | + | + | Зачёт, Лабораторная работа, 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 |
|---|---|---|---|---|
| **3 семестр** | | | | |
| Зачёт | 5 | 5 | 5 | 15 |
| Устный опрос / собеседование | 5 | 5 | 5 | 15 |
| Письменный опрос | 5 | 5 | 5 | 15 |
| Лабораторная работа | 10 | 10 | 10 | 30 |
| Тестирование | 0 | 5 | 5 | 10 |
| Отчет по лабораторной работе | 5 | 5 | 5 | 15 |
| Итого максимум за период | 30 | 35 | 35 | 100 |
| Нарастающим итогом | 30 | 65 | 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

Согласована на портале № 63245

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 | B (очень хорошо) |
| | 75 – 84 | C (хорошо) |
| | 70 – 74 | D (удовлетворительно) |
| 3 (удовлетворительно) (зачтено) | 65 – 69 | |
| | 60 – 64 | E (посредственно) |
| 2 (неудовлетворительно) (не зачтено) | Ниже 60 баллов | F (неудовлетворительно) |

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1. Основная литература

1. Учебное пособие «Микроэлектроника» : Для направления подготовки 210100.62 «Электроника и наноэлектроника». Профиль: «Промышленная электроника» / Н. С. Легостаев - 2013. 172 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/4280.

2. Ефимов И.Е. ,Козырь И.Я. Основы микроэлектроники: Учебник:. 3-е., стер.- СПб.: Издательство "Лань", 2022.-384 с.: ил.- (Учебник для вуза. Специальная литература.) ISBN 978-5-8114-0866-5. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/210218.

### 7.2. Дополнительная литература

1. Учебное пособие «Микросхемотехника Аналоговая микросхемотехника»: Для направления подготовки 210100.62 «Электроника и наноэлектроника». Профиль: «Промышленная электроника» / Н. С. Легостаев, К. В. Четвергов - 2014. 238 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/4289.

### 7.3. Учебно-методические пособия

#### 7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Цифровая и микропроцессорная техника: Методические указания к практическим занятиям / А. И. Воронин - 2018. 45 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/9792.

2. Микроэлектроника: Учебное пособие / А. В. Шарапов - 2007. 138 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/833.

3. Микроэлектроника: Методические указания по изучению дисциплины / Н. С. Легостаев, К. В. Четвергов - 2015. 90 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5587.

#### 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;

Согласована на портале № 63245

– в печатной форме.

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

1. 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

Лаборатория микропроцессорных устройств и систем / Лаборатория ГПО: учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 333 ауд.

Описание имеющегося оборудования:
- Лабораторные макеты (10 шт.);
- Микропроцессорный модуль «SDK-1.1» (8 шт.);
- Осциллографы (12 шт.);
- Генератор сигналов Г3-54 (2 шт.);
- Компьютер Intel(R) Core (TM)2 CPU (12 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:
- ASIMEC;
- LTspice 4;

### 8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Лаборатория микропроцессорных устройств и систем / Лаборатория ГПО: учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 333 ауд.

Описание имеющегося оборудования:
- Лабораторные макеты (10 шт.);
- Микропроцессорный модуль «SDK-1.1» (8 шт.);
- Осциллографы (12 шт.);
- Генератор сигналов Г3-54 (2 шт.);
- Компьютер Intel(R) Core (TM)2 CPU (12 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:
- ASIMEC;
- Far Manager;
- LTspice 4;

### 8.4. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Согласована на портале № 63245

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, 201 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.

### 8.5. 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) |
|---|---|---|---|

Согласована на портале № 63245

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 Основные понятия микроэлектроники. | ОПК-2, ОПК-5, УК-1 | Зачёт | Перечень вопросов для зачета |
| | | Устный опрос / собеседование | Примерный перечень вопросов для устного опроса / собеседования |
| | | Лабораторная работа | Темы лабораторных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| 2 Цифровые устройства комбинационного типа. | ОПК-2, ОПК-5, УК-1 | Зачёт | Перечень вопросов для зачета |
| | | Устный опрос / собеседование | Примерный перечень вопросов для устного опроса / собеседования |
| | | Лабораторная работа | Темы лабораторных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| 3 Цифровые устройства последовательного типа. | ОПК-2, ОПК-5, УК-1 | Зачёт | Перечень вопросов для зачета |
| | | Лабораторная работа | Темы лабораторных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Отчет по лабораторной работе | Темы лабораторных работ |
| 4 Аналогово-цифровые преобразователи. | ОПК-2, ОПК-5, УК-1 | Зачёт | Перечень вопросов для зачета |
| | | Письменный опрос | Примерный перечень вопросов для письменного опроса |
| | | Лабораторная работа | Темы лабораторных работ |
| | | 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 (неудовлетворительно) | < 60% от максимальной суммы баллов | отсутствие знаний или фрагментарные знания | отсутствие умений или частично освоенное умение | отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков |

Согласована на портале № 63245

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 3 (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 (неудовлетворительно) | Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале<br>или<br>Знать на уровне **ориентирования**, 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 (удовлетворительно) | Знать и уметь на **репродуктивном** уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях. |
| 4 (хорошо) | Знать, уметь, владеть на **аналитическом** 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 **системном** 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

1. Десятичное число 5 перевести в двоичный вид:
   a) 001
   b) 101
   c) 110
   d) 111
2. Двоичное число 101011 перевести в десятичный вид:
   a) 34
   b) 23
   c) 43

Согласована на портале № 63245

d) 53
3. Шестнадцатеричное число E1 перевести в десятичный вид:
   a) 225
   b) 235
   c) 236
   d) 273
4. Шестнадцатеричное число 1A перевести в двоичный вид:
   a) 11010
   b) 11011
   c) 01101
   d) 11001
5. Конъюнкция – это логическое...
   a) Сложение
   b) Умножение
   c) Инверсия
   d) Вычитание
6. Дизъюнкция – это логическое...
   a) Сложение
   b) Умножение
   c) Инверсия
   d) Вычитание
7. Инверсия – это логическое...
   a) Сложение
   b) Умножение
   c) Инверсия
   d) Вычитание
8. Дополнительный код это:
   a) Инверсный
   b) Инверсный+1
   c) Инверсный-1
9. К555ТМ2 это:
   a) D-триггер
   b) RS-триггер
   c) JK-триггер
   d) T-триггер
10. К555ИЕ6 - это:
   a) триггер
   b) мультиплексор
   c) демультиплексор
   d) счетчик

### 9.1.2. Перечень вопросов для зачета

1. Реверсивные счетчики
2. Регистры сдвига
3. Виды АЦП
4. Схемотехника базовых элементов TTL-логики
5. Асинхронные триггеры.

### 9.1.3. Примерный перечень вопросов для устного опроса / собеседования

1. Асинхронный RS-триггер
2. Синхронный RS-триггер
3. Сумматоры
4. Полные сумматоры
5. Реверсивные регистры сдвига.

### 9.1.4. Темы лабораторных работ

Согласована на портале № 63245

1. Исследование цифровых устройств комбинационного типа (часть 1)
2. Исследование цифровых устройств комбинационного типа (часть 2)
3. Исследование цифровых устройств последовательного типа.
4. Исследование усилителей и преобразователей сигналов на операционных усилителях

### 9.1.5. Примерный перечень вопросов для письменного опроса

1. Совершенная дизьюнктивная нормальная форма.
2. Совершенная коньюнктивная нормальная форма.
3. Таблица истинности.
4. Карты Карно.
5. Основные законы Булевой алгебры.

## 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 9.2.

Таблица 9.2 – 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) |

Согласована на портале № 63245

| | | |
|---|---|---|
| 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.

Согласована на портале № 63245

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ПрЭ
протокол № 3 от «27» 9 2018 г.

**СОГЛАСОВАНО:**

| Должность | Инициалы, фамилия | Подпись |
|---|---|---|
| Заведующий выпускающей каф. РСС | А.В. Фатеев | Согласовано, 595be322-a579-4ae5-8d93-e5f4ee9ceb7d |
| Заведующий обеспечивающей каф. ПрЭ | С.Г. Михальченко | Согласовано, 706957f1-d2eb-4f94-b533-6139893cfd5a |
| Начальник учебного управления | Е.В. Саврук | Согласовано, fa63922b-1fce-4a6a-845d-9ce7670b004c |

**ЭКСПЕРТЫ:**

| | | |
|---|---|---|
| Старший преподаватель, каф. РСС | Ю.В. Зеленецкая | Согласовано, 1f099a64-e28d-4307-a5f6-d9d92630e045 |
| Доцент, каф. ПрЭ | Д.О. Пахмурин | Согласовано, ce9e048a-2a49-44a0-b2ab-bc9421935400 |

**РАЗРАБОТАНО:**

| | | |
|---|---|---|
| Старший преподаватель, каф. ПрЭ | А.И. Муравьев | Разработано, 5bdc982e-fa97-462b-a463-9fb92c83b318 |

Согласована на портале № 63245