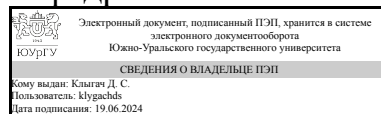


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



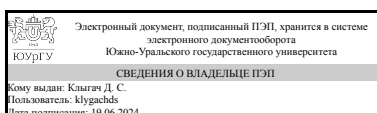
Д. С. Клыгач

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.Ф.П0.03 Цифровые устройства электронных средств  
**для направления** 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств  
**уровень** Бакалавриат  
**профиль подготовки** Информационные технологии проектирования  
**радиоэлектронных средств**  
**форма обучения** очная  
**кафедра-разработчик** Радиоэлектроника и системы связи

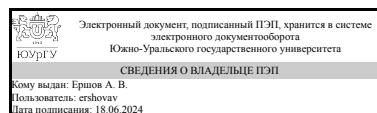
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 928

Зав.кафедрой разработчика,  
к.техн.н., доц.



Д. С. Клыгач

Разработчик программы,  
к.техн.н., доцент



А. В. Ершов

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины: формирование и развитие фундаментальных знаний в области применения современных цифровых устройств в радиоэлектронной аппаратуре. Основными задачами дисциплины являются: - изучение принципов работы основных типов цифровых устройств, используемых в радиоэлектронных средствах; - овладение техническими и программными средствами разработки цифровых узлов радиоаппаратуры; - получение представления об особенностях разработки приборов на основе цифровых устройств.

## Краткое содержание дисциплины

Курс посвящен изучению принципов работы и применению основных типов цифровых устройств, технологии построения приборов на их основе. Изучаются основы построения цифровых устройств, различные типы логики, согласование разнородных устройств друг с другом. Рассматриваются дискретные цифровые устройства, относящиеся к комбинационным и последовательностным устройствам. Изучаются постоянные и оперативные запоминающие устройства. В курсе рассматриваются типовые схемотехнические решения по использованию цифровых устройств в радиоэлектронной аппаратуре.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)                                                                                                                                          | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-4 Способность выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств, в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования | Знает: основные характеристики и принципы работы компонентов для цифровых устройств, возможности и области применения программных средств проектирования, симуляции и отладки цифровых устройств.<br>Умеет: составлять функциональные, структурные и принципиальные электрические схемы для цифровых узлов и модулей РЭА, выполнять расчет режима работы элементов.<br>Имеет практический опыт: разработки и анализа работы цифровых узлов РЭА. |

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ                                                    |
|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Практикум по виду профессиональной деятельности, САПР РЭС     | Микропроцессоры в электронных средствах, Производственная практика (преддипломная) (8 семестр) |

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

| Дисциплина | Требования |
|------------|------------|
|------------|------------|

|                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| САПР РЭС                                        | <p>Знает: методику расчета и проектирования с использованием средств автоматизации проектирования, методику моделирования объектов и процессов, используя стандартные пакеты автоматизированного проектирования и исследования</p> <p>Умеет: выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств, в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования, применять стандартные пакеты автоматизированного проектирования и исследования для моделирования объектов и процессов.</p> <p>Имеет практический опыт: проектирования с использованием средств автоматизации проектирования, работы со стандартными пакетами автоматизированного проектирования для моделирования объектов и процессов.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Практикум по виду профессиональной деятельности | <p>Знает: современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий и своей профессиональной деятельности, основные требования ЕСКД к выполнению чертежей, схем и текстовой документации изделий РЭС, основные методики применения компьютерной техники и программного обеспечения для решения различного рода задач</p> <p>Умеет: применять данные для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств, оформлять конструкторскую документацию на детали и сборочные единицы РЭС в соответствии с требованиями ЕСКД, применять информационные технологии и компьютерную технику при решении задач проектирования РЭС, обеспечивать сохранность и защиту информации</p> <p>Имеет практический опыт: собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии, оформления конструкторской документации с использованием САПР, работы с компьютерной техникой, программным обеспечением и системами защиты информации</p> |

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч. контактной работы

| Вид учебной работы | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |
|--------------------|-------------|------------------------------------|
|                    |             | Номер семестра                     |

|                                                                            |       |       |
|----------------------------------------------------------------------------|-------|-------|
|                                                                            |       | 7     |
| Общая трудоёмкость дисциплины                                              | 108   | 108   |
| Аудиторные занятия:                                                        | 48    | 48    |
| Лекции (Л)                                                                 | 32    | 32    |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 16    | 16    |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                   | 0     | 0     |
| Самостоятельная работа (СРС)                                               | 53,75 | 53,75 |
| Подготовка к зачету                                                        | 9,75  | 9,75  |
| Подготовка к лекциям и практическим занятиям                               | 36    | 36    |
| Оформление отчетов по практическим работам                                 | 8     | 8     |
| Консультации и промежуточная аттестация                                    | 6,25  | 6,25  |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)                                   | -     | зачет |

## 5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины      | Объем аудиторных занятий по видам в часах |    |    |    |
|-----------|---------------------------------------|-------------------------------------------|----|----|----|
|           |                                       | Всего                                     | Л  | ПЗ | ЛР |
| 1         | Общие сведения о цифровых устройствах | 10                                        | 10 | 0  | 0  |
| 2         | Комбинационные схемы                  | 14                                        | 6  | 8  | 0  |
| 3         | Полупроводниковые устройства          | 18                                        | 10 | 8  | 0  |
| 4         | Устройства памяти                     | 6                                         | 6  | 0  | 0  |

### 5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия                                                                                                                             | Кол-во часов |
|----------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1        | 1         | Введение в цифровую схемотехнику                                                                                                                                                    | 2            |
| 2        | 1         | Логические элементы: физическое представление логических значений, обозначения логических элементов в схемах, основные параметры логических элементов                               | 2            |
| 3        | 1         | Особенности цифровых микросхем, выполненных по технологиям ТТЛ(Ш), МОП, ЭСЛ, И2Л                                                                                                    | 2            |
| 4        | 1         | Особенности использования цифровых интегральных микросхем: режимы неиспользуемых входов, согласование уровней сигналов при сопряжении разнотипных элементов. Типы выходов микросхем | 4            |
| 5        | 2         | Функции дешифратора, объединение для увеличения разрядности. Функции шифратора, объединение для увеличения разрядности. Примеры использования дешифраторов и шифраторов             | 4            |
| 6        | 2         | Мультиплексор, объединение мультиплексоров для увеличения количества каналов                                                                                                        | 2            |
| 7        | 3         | Асинхронный и синхронный RS-триггеры. Асинхронный JK-триггер. D-триггер, T-триггер, триггер Шмитта                                                                                  | 4            |
| 8        | 3         | Параллельные регистры. Сдвиговые регистры, объединение сдвиговых регистров для увеличения разрядности                                                                               | 4            |
| 9        | 3         | Асинхронные счетчики. Синхронные счетчики с асинхронным переносом. Синхронные счетчики. Объединение счетчиков для увеличения разрядности                                            | 2            |
| 10       | 4         | Устройства оперативной памяти: типы и основные характеристики                                                                                                                       | 2            |
| 11       | 4         | Постоянные запоминающие устройства.                                                                                                                                                 | 2            |
| 12       | 4         | ПЗУ как универсальная комбинационная микросхема. Использование ПЗУ                                                                                                                  | 2            |

|  |  |                                                                              |  |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  | для построения индикаторов. ПЗУ в генераторах импульсных последовательностей |  |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------|--|

## 5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара                                    | Кол-во часов |
|-----------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1         | 2         | Изучение принципов работы двоичного дешифратора и дешифратора для 7-сегментного индикатора             | 4            |
| 2         | 2         | Изучение принципов работы 4-канального двухразрядного мультиплексора                                   | 4            |
| 3         | 3         | Изучение принципов работы RS-триггера и JK-триггера                                                    | 4            |
| 4         | 3         | Изучение принципов работы двоичного счетчика. Построение делителя частоты с произвольным коэффициентом | 4            |

## 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

## 5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС                               |                                                                            |         |              |
|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|---------|--------------|
| Подвид СРС                                   | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс | Семестр | Кол-во часов |
| Подготовка к зачету                          | По списку литературы курса.                                                | 7       | 9,75         |
| Подготовка к лекциям и практическим занятиям | По списку литературы курса.                                                | 7       | 36           |
| Оформление отчетов по практическим работам   | По списку литературы курса.                                                | 7       | 8            |

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

| № КМ | Се-местр | Вид контроля     | Название контрольного мероприятия | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов                                                                                                                                                                                                                      | Учитывается в ПА |
|------|----------|------------------|-----------------------------------|-----|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 1    | 7        | Текущий контроль | Отчет по практической работе №1   | 1   | 5          | Задание на практическую работу выполнено полностью, самостоятельно подготовлен отчет. На защите отчета студент способен рассказать о ходе выполнения работы, ее результатах, освоил теоретические сведения об исследуемом в работе устройстве. | зачет            |

|   |   |                          |                                 |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                |       |
|---|---|--------------------------|---------------------------------|---|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 2 | 7 | Текущий контроль         | Отчет по практической работе №2 | 1 | 5 | Задание на практическую работу выполнено полностью, самостоятельно подготовлен отчет. На защите отчета студент способен рассказать о ходе выполнения работы, ее результатах, освоил теоретические сведения об исследуемом в работе устройстве. | зачет |
| 3 | 7 | Текущий контроль         | Отчет по практической работе №3 | 1 | 5 | Задание на практическую работу выполнено полностью, самостоятельно подготовлен отчет. На защите отчета студент способен рассказать о ходе выполнения работы, ее результатах, освоил теоретические сведения об исследуемом в работе устройстве. | зачет |
| 4 | 7 | Текущий контроль         | Отчет по практической работе №4 | 1 | 5 | Задание на практическую работу выполнено полностью, самостоятельно подготовлен отчет. На защите отчета студент способен рассказать о ходе выполнения работы, ее результатах, освоил теоретические сведения об исследуемом в работе устройстве. | зачет |
| 5 | 7 | Промежуточная аттестация | Зачет                           | - | 5 | Правильные, полные, самостоятельно подготовленные ответы на вопросы в билете.                                                                                                                                                                  | зачет |

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения                                                                                                                   | Критерии оценивания                     |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| зачет                        | Сданы все отчеты по практическим работам. На зачете даны правильные, полные, самостоятельно подготовленные ответы на вопросы в билете. | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения                                                                                                                                                                               | № КМ |    |    |    |    |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----|----|----|----|
|             |                                                                                                                                                                                                   | 1    | 2  | 3  | 4  | 5  |
| ПК-4        | Знает: основные характеристики и принципы работы компонентов для цифровых устройств, возможности и области применения программных средств проектирования, симуляции и отладки цифровых устройств. | ++   | ++ | ++ | ++ | ++ |
| ПК-4        | Умеет: составлять функциональные, структурные и принципиальные электрические схемы для цифровых узлов и модулей РЭА, выполнять расчет режима работы элементов.                                    | ++   | ++ | ++ | ++ | ++ |
| ПК-4        | Имеет практический опыт: разработки и анализа работы цифровых узлов РЭА.                                                                                                                          | ++   | ++ | ++ | ++ | ++ |

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Опадчий, Ю. Ф. Аналоговая и цифровая электроника Полн. курс: Учеб. для вузов по специальности "Проектирование и технология радиоэлектрон. средств" Ю. Ф. Опадчий, О. П. Глудкин, А. И. Гуров; Под ред. О. П. Глудкина. - М.: Горячая линия-Телеком, 2000
2. Гудилин, А. Е. Цифровая схемотехника Учеб. пособие Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Автоматика и упр.; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2000. - 129,[1] с. ил. электрон. версия
3. Браммер, Ю. А. Импульсные и цифровые устройства Учеб. для сред. спец. электрорадиоприборостроит. учеб. заведений Ю. А. Браммер, И. Н. Пащук. - 7-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 2003. - 350,[1] с. ил.

*б) дополнительная литература:*

1. Аналоговые и цифровые интегральные микросхемы [Текст] справ. пособие С. В. Якубовский, Н. А. Барканов, Л. И. Ниссельсон и др.; под ред. С. В. Якубовского. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Радио и связь, 1984(1985). - 432 с. ил.
2. Зельдин, Е. А. Цифровые интегральные микросхемы в информационно-измерительной аппаратуре. - Л.: Энергоатомиздат. Ленинградское отделение, 1986. - 280 с. ил.
3. Угрюмов, Е. П. Цифровая схемотехника [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению 230100 "Информатика и вычисл. техника" Е. П. Угрюмов. - 3-е изд., перераб. и доп. - СПб.: БХВ-Петербург, 2010. - XVII с., 797 с. ил.

*в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:*  
Не предусмотрены

*г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. Примерные вопросы к зачету по курсу ЦУЭС

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

1. Примерные вопросы к зачету по курсу ЦУЭС

**Электронная учебно-методическая документация**

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. -Multisim(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Техэксперт(04.02.2024)

**8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

| Вид занятий | № ауд. | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для |
|-------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|-------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                 |              |                         |
|---------------------------------|--------------|-------------------------|
|                                 |              | различных видов занятий |
| Практические занятия и семинары | 1008<br>(36) | Компьютерный класс      |
| Лекции                          | 1012<br>(36) | Проектор                |