

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
**Муромский институт (филиал)**  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
**«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»**  
(МИ ВлГУ)

Кафедра *РТ*

«УТВЕРЖДАЮ»  
Заместитель директора по УР  
\_\_\_\_\_ Д.Е. Андрианов  
\_\_\_\_\_ 23.05.2023

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

*Цифровые устройства и микропроцессоры*

**Направление подготовки**

*11.03.01 Радиотехника*

**Профиль подготовки**

*Радиотехнические средства передачи,  
приема и обработки сигналов*

| Семестр | Трудоем-<br>кость,<br>час./зач.<br>ед. | Лек-<br>ции,<br>час. | Практи-<br>ческие<br>занятия,<br>час. | Лабора-<br>торные<br>работы,<br>час. | Консультация,<br>час. | Конт-<br>роль,<br>час. | Всего<br>(контакт-<br>ная<br>работа),<br>час. | СРС,<br>час. | Форма<br>промежу-<br>точного<br>контроля<br>(экз., зач.,<br>зач. с оц.) |
|---------|--|----------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|------------------------|---|--------------|---|
| 4       | 144 / 4                                | 24                   |                                       | 24                                   | 2,4                   | 0,25                   | 50,65   | 93,35        | Зач. с оц.  |
| Итого   | 144 / 4                                | 24                   |                                       | 24                                   | 2,4                   | 0,25                   | 50,65   | 93,35        |   |

Муром, 2023 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Цель дисциплины: изучение методов синтеза, анализа и экспериментального исследования цифровых устройств радиотехнического применения, ознакомление с арифметическими основами вычислительной техники, функционированием логических, комбинационных и запоминающих устройств цифровой техники, современных микропроцессоров, тенденциями их развития; обучение принципам построения микропроцессорных систем.

Задачи дисциплины:

- ознакомление обучающихся с современной элементной базой цифровых устройств;
- формирование представления о современном состоянии и тенденциях развития вычислительной техники.
- изучение принципов функционирования логических элементов, комбинационных и запоминающих устройств, АЦП, ЦАП, ИМС программируемой логики и микропроцессорных устройств;
- изучение основы теории синтеза цифровых устройств;
- формирование устойчивых навыков чтения принципиальных схем цифровых устройств, аппаратурной реализации таблиц истинности и основ проектирования микропроцессорных устройств.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Цифровые устройства и микропроцессоры» обеспечивает у студентов формирование представлений о современном состоянии и тенденциях развития вычислительной техники, функционировании цифровых устройств и микропроцессорных систем. Изучение дисциплины «Цифровые устройства и микропроцессоры» базируется на математической и информационной подготовке, которую студенты получили в рамках освоения дисциплин Дискретная математика, Информатика.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

| Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)   | Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции                                 |  | Наименование оценочного средства |
|---|--|--|----------------------------------|
|   | Индикатор достижения компетенции   | Результаты обучения по дисциплине  |                                  |
| ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности | ОПК-1.3 Применяет общеинженерные знания в инженерной деятельности для анализа и проектирования радиоэлектронных устройств и систем | основные принципы функционирования цифровых устройств (ОПК-1.3)<br>основные методы анализа и проектирования цифровых устройств (ОПК-1.3)<br>применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера (ОПК-1.3) | Вопросы к устному опросу         |
| ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для                             | ОПК-4.2 Использует современные информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности                           | решать задачи моделирования с помощью современных средств автоматизации (ОПК-4.2)  | Вопросы к устному опросу         |

|   |  |   |                          |
|---|--|---|--------------------------|
| решения задач профессиональной деятельности   |  |   |                          |
| ОПК-5 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения | ОПК-5.2 Разрабатывает компьютерные программы для расчетов при решении практических задач | использовать современное программное обеспечение, для создания различных цифровых устройств (ОПК-5.2) | Вопросы к устному опросу |

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

##### 4.1. Форма обучения: очная

Уровень базового образования: среднее общее.

Срок обучения 4г.

##### 4.1.1. Структура дисциплины

| №<br>п\п | Раздел (тема) дисциплины  | Семестр | Контактная работа<br>обучающихся с педагогическим<br>работником |                      |                     |                    |         |              |          | Самостоятельная работа | Форма<br>текущего<br>контроля<br>успеваемости<br>(по неделям<br>семестра),<br>форма<br>промежуточной<br>аттестации(по<br>семестрам) |
|----------|---|---------|---|----------------------|---------------------|--------------------|---------|--------------|----------|------------------------|---|
|          |   |         | Лекции  | Практические занятия | Лабораторные работы | Контрольные работы | КП / КР | Консультация | Контроль |                        |   |
| 1        | Элементная база цифровых устройств.<br>Арифметические основы цифровой техники.        | 4       | 2   |                      | 4                   |                    |         |              |          | 6                      | Устный опрос  |
| 2        | Комбинационные устройства цифровой техники.   | 4       | 6   |                      | 12                  |                    |         |              |          |                        | Устный опрос  |
| 3        | Последовательные цифровые устройства.   | 4       | 2   |                      | 8                   |                    |         |              |          | 5                      | Устный опрос  |
| 4        | Современные виды цифровых микросхем.<br>Программируемые логические интегральные схемы | 4       | 4   |                      |                     |                    |         |              |          | 15                     | Устный опрос  |
| 5        | Аналого-цифровое и цифро-аналоговое преобразования                                    | 4       | 4   |                      |                     |                    |         |              |          |                        | Устный опрос  |
| 6        | Генераторы цифровых сигналов  | 4       | 2   |                      |                     |                    |         |              |          |                        | Устный опрос  |
| 7        | Архитектура микропроцессора.<br>Разновидности микропроцессоров.                       | 4       | 2   |                      |                     |                    |         |              |          | 18                     | Устный опрос  |
| 8        | Построение микропроцессорной  | 4       | 2   |                      |                     |                    |         |              |          | 49,35                  | Устный опрос  |

|                  |  |     |    |  |    |  |  |     |      |       |            |
|------------------|--|-----|----|--|----|--|--|-----|------|-------|------------|
|                  | системы. Устройство универсального компьютера. |     |    |  |    |  |  |     |      |       |            |
| Всего за семестр |  | 144 | 24 |  | 24 |  |  | 2,4 | 0,25 | 93,35 | Зач. с оц. |
| Итого            |  | 144 | 24 |  | 24 |  |  | 2,4 | 0,25 | 93,35 |            |

## 4.1.2. Содержание дисциплины

### 4.1.2.1. Перечень лекций

#### Семестр 4

*Раздел 1. Элементная база цифровых устройств. Арифметические основы цифровой техники.*

##### Лекция 1.

Элементная база цифровых устройств. Логические элементы. Диодно-транзисторная логика. Транзисторно-транзисторная логика. Логика на комплементарных МОП транзисторах. Согласование логических микросхем между собой. Арифметические основы цифровой техники. Виды двоичных кодов. Представление чисел в двоичном коде (2 часа).

*Раздел 2. Комбинационные устройства цифровой техники.*

##### Лекция 2.

Комбинационные устройства. Законы алгебры логики. Принципы аппаратурной реализации таблицы истинности. Сумматоры по модулю два. Построение многоразрядных арифметических сумматоров (2 часа).

##### Лекция 3.

Построение шифраторов и дешифраторов. Построение мультиплексоров и демультимплексоров (2 часа).

##### Лекция 4.

Запоминающие устройства. Построение шинных формирователей. Масочные ПЗУ, ППЗУ, РПЗУ, ЭСПЗУ, FLASH-память (2 часа).

*Раздел 3. Последовательные цифровые устройства.*

##### Лекция 5.

Триггеры. Регистры. Счетчики. Построение статических и динамических оперативных запоминающих устройств (2 часа).

*Раздел 4. Современные виды цифровых микросхем. Программируемые логические интегральные схемы*

##### Лекция 6.

Современные виды цифровых микросхем. Микросхемы малой и большой степени интеграции. Программируемые логические интегральные схемы. Программируемые логические матрицы. Программируемые матрицы логики (2 часа).

##### Лекция 7.

Сложные программируемые логические устройства. Программируемые пользователем вентильные матрицы (2 часа).

*Раздел 5. Аналого-цифровое и цифро-аналоговое преобразования*

##### Лекция 8.

Квантование аналогового сигнала по времени. Погрешности дискретизатора. Фильтры для устранения эффекта наложения спектров. Дискретизация сигнала на промежуточной частоте (субдискретизация) (2 часа).

##### Лекция 9.

Параллельные АЦП. Последовательно-параллельные АЦП. АЦП последовательного приближения. Сигма-дельта АЦП. ЦАП с суммированием токов. ЦАП по схеме R-2R (2 часа).

*Раздел 6. Генераторы цифровых сигналов*

##### Лекция 10.

Генераторы цифровых сигналов. Осцилляторные схемы генераторов. Мультивибраторы. Одновибраторы (2 часа).

*Раздел 7. Архитектура микропроцессора. Разновидности микропроцессоров.*

#### **Лекция 11.**

Принципы работы микропроцессора. Архитектура фон Неймана и гарвардская архитектура. Понятие команд микропроцессора (2 часа).

*Раздел 8. Построение микропроцессорной системы. Устройство универсального компьютера.*

#### **Лекция 12.**

Типовые структуры операционного блока микропроцессора. Универсальные процессоры. Понятие внутренней и внешней тактовой частоты. Микроконтроллеры. Сигнальные процессоры (2 часа).

### **4.1.2.2. Перечень практических занятий**

Не планируется.

### **4.1.2.3. Перечень лабораторных работ**

#### **Семестр 4**

*Раздел 1. Элементная база цифровых устройств. Арифметические основы цифровой техники.*

##### **Лабораторная 1.**

Исследование работы базовых логических элементов ТТЛ и КМОП (4 часа).

*Раздел 2. Комбинационные устройства цифровой техники.*

##### **Лабораторная 2.**

Исследование работы шифратора и преобразователя кода (4 часа).

##### **Лабораторная 3.**

Исследование мультиплексора и демultipлексора (4 часа).

##### **Лабораторная 4.**

Исследование работы сумматора и компаратора (4 часа).

*Раздел 3. Последовательные цифровые устройства.*

##### **Лабораторная 5.**

Построение схем триггеров в различных базисах. Исследование работы триггеров в интегральном исполнении (4 часа).

##### **Лабораторная 6.**

Исследование работы суммирующего двоичного счетчика, исследование работы сдвигового регистра, построение счетчика с периодом циклической работы (4 часа).

### **4.1.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Этапы развития элементной базы вычислительной техники.
2. История создания первых компьютеров.
3. Основные законы и тождества алгебры логики.
4. Основные области применения компьютеров и вычислительных систем.
5. Развитие элементной базы, архитектуры и структуры компьютеров. Поколения ЭВМ.
6. Специализированные компьютеры.
7. Развитие параллелизма в работе устройств компьютера.
8. Отечественные многопроцессорные вычислительные комплексы.
9. Типы выходных каскадов микросхем.
10. Основные серии отечественных и импортных интегральных микросхем диодно-транзисторной логики.
11. Основные серии отечественных и импортных интегральных микросхем транзисторно-транзисторной логики.
12. Основные серии отечественных и импортных интегральных микросхем логики на КМОП-транзисторах.
13. Построение и реализация арифметических сумматоров на микросхемах малой и большой степени интеграции.

14. Построение и разновидности преобразователей кодов.
15. Общие принципы построения и функционирования компьютеров.
16. Архитектура ЭВМ по Фон-Нейману, Гарвардская архитектура ЭВМ.
17. Шинная архитектура ЭВМ.
18. Принципы действия основных узлов современных персональных ЭВМ.
19. Оценка производительности компьютерной системы, классификация ЭВМ.
20. Микропроцессоры и микроЭВМ.
21. Сбор, обработка данных, управление объектом, передача данных на основе использования микроЭВМ.
22. Современный компьютер как совокупность аппаратных и программных средств.
23. Центральный процессор, оперативная память, системная магистраль, внешние устройства (магнитная память, устройства ввода/вывода).
24. Компьютер как центральное звено системы обработки информации.
25. Структура и система команд сигнальных процессоров.
26. Микроконтроллеры семейства МК 51. Организация памяти, подсистем ввода/вывода и прерываний. Режимы работы и программирование встроенных периферийных устройств.
27. Однокристальные микропроцессоры общего назначения. Краткая характеристика разных типов процессоров с CISC-архитектурой.
28. Микропроцессоры семейства i80X86. Базовая модель регистров общего назначения 16- и 32-разрядных процессоров.
29. Типовая структура микроконтроллера и этапы разработки конструкций на микроконтроллерах.
30. Внутренняя память ПК и ее развитие в современных ПК.
31. Развитие устройств ввода ПК.
32. Развитие устройств вывода ПК.
33. Внешняя память ПК и тенденции ее развития.
34. Состояние и тенденции развития центральных устройств ПК.
35. Эргономика персональных компьютеров.
36. Локальные вычислительные сети.
37. Карманные микрокомпьютеры.
38. Принцип действия и применение нейрокомпьютеров.

Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

#### **4.1.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР**

Не планируется.

#### **4.1.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)**

Не планируется.

Уровень базового образования: среднее профессиональное.  
Срок обучения 3г 6м.

| Семестр | Трудоем-<br>кость,<br>час./ зач.<br>ед. | Лек-<br>ции,<br>час. | Практи-<br>ческие<br>занятия,<br>час. | Лабора-<br>торные<br>работы,<br>час. | Консуль-<br>тация,<br>час. | Конт-<br>роль, час. | Всего<br>(контак-<br>тная<br>работа),<br>час. | СРС,<br>час. | Переат-<br>теста-<br>ция | Форма<br>промежу-<br>точного<br>контроля<br>(экз., зач.,<br>зач. с оц.) |
|---------|---|----------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------|---------------------|---|--------------|--------------------------|---|
| 4       | 144 / 4                                 | 4                    |                                       | 4                                    | 2                          | 0,5                 | 10,5  | 93,75        | 36                       | Зач. с<br>оц.(3,75)   |
| Итого   | 144 / 4                                 | 4                    |                                       | 4                                    | 2                          | 0,5                 | 10,5  | 93,75        | 36                       | 3,75  |

### 4.2.1. Структура дисциплины

[illegible]



|                         |   |     |   |  |   |   |  |   |     |       |                  |
|-------------------------|---|-----|---|--|---|---|--|---|-----|-------|------------------|
| 7                       | Архитектура микропроцессора. Разновидности микропроцессоров.                | 4   |   |  |   |   |  |   |     | 19    | Устный опрос     |
| 8                       | Построение микропроцессорной системы. Устройство универсального компьютера. | 4   |   |  |   |   |  |   |     | 53,75 | Устный опрос     |
| Всего за семестр        |   | 108 | 4 |  | 4 | + |  | 2 | 0,5 | 93,75 | Зач. с оц.(3,75) |
| Итого                   |   | 108 | 4 |  | 4 |   |  | 2 | 0,5 | 93,75 | 3,75             |
| Итого с переаттестацией |   | 144 |   |  |   |   |  |   |     |       |                  |

## 4.2.2. Содержание дисциплины

### 4.2.2.1. Перечень лекций

#### Семестр 4

*Раздел 1. Элементная база цифровых устройств. Арифметические основы цифровой техники.*

#### Лекция 1.

Элементная база цифровых устройств. Логические элементы. Диодно-транзисторная логика. Транзисторно-транзисторная логика. Логика на комплементарных МОП транзисторах. Согласование логических микросхем между собой. Арифметические основы цифровой техники. Виды двоичных кодов. Представление чисел в двоичном коде (2 часа).

*Раздел 2. Комбинационные устройства цифровой техники.*

#### Лекция 2.

Комбинационные устройства. Законы алгебры логики. Принципы аппаратурной реализации таблицы истинности. Сумматоры по модулю два. Построение многоразрядных арифметических сумматоров (2 часа).

### 4.2.2.2. Перечень практических занятий

Не планируется.

### 4.2.2.3. Перечень лабораторных работ

#### Семестр 4

*Раздел 1. Элементная база цифровых устройств. Арифметические основы цифровой техники.*

#### Лабораторная 1.

Исследование работы базовых логических элементов ТТЛ и КМОП (4 часа).

### 4.2.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Этапы развития элементной базы вычислительной техники.
2. История создания первых компьютеров.
3. Основные законы и тождества алгебры логики.
4. Основные области применения компьютеров и вычислительных систем.
5. Развитие элементной базы, архитектуры и структуры компьютеров. Поколения ЭВМ.
6. Специализированные компьютеры.
7. Развитие параллелизма в работе устройств компьютера.
8. Отечественные многопроцессорные вычислительные комплексы.
9. Типы выходных каскадов микросхем.
10. Аналого-цифровое и цифро-аналоговое преобразования.
11. Генераторы цифровых сигналов.

12. Основные серии отечественных и импортных интегральных микросхем диодно-транзисторной логики.
  13. Основные серии отечественных и импортных интегральных микросхем транзисторно-транзисторной логики.
  14. Основные серии отечественных и импортных интегральных микросхем логики на КМОП-транзисторах.
  15. Построение и реализация арифметических сумматоров на микросхемах малой и большой степени интеграции.
  16. Построение и разновидности преобразователей кодов.
  17. Общие принципы построения и функционирования компьютеров.
  18. Архитектура ЭВМ по Фон-Нейману, Гарвардская архитектура ЭВМ.
  19. Шинная архитектура ЭВМ.
  20. Принципы действия основных узлов современных персональных ЭВМ.
  21. Оценка производительности компьютерной системы, классификация ЭВМ.
  22. Микропроцессоры и микроЭВМ.
  23. Сбор, обработка данных, управление объектом, передача данных на основе использования микроЭВМ.
  24. Современный компьютер как совокупность аппаратных и программных средств.
  25. Центральный процессор, оперативная память, системная магистраль, внешние устройства (магнитная память, устройства ввода/вывода).
  26. Компьютер как центральное звено системы обработки информации.
  27. Структура и система команд сигнальных процессоров.
  28. Микроконтроллеры семейства МК 51. Организация памяти, подсистем ввода/вывода и прерываний. Режимы работы и программирование встроенных периферийных устройств.
  29. Однокристальные микропроцессоры общего назначения. Краткая характеристика разных типов процессоров с CISC-архитектурой.
  30. Микропроцессоры семейства i80X86. Базовая модель регистров общего назначения 16- и 32-разрядных процессоров.
  31. Типовая структура микроконтроллера и этапы разработки конструкций на микроконтроллерах.
  32. Внутренняя память ПК и ее развитие в современных ПК.
  33. Развитие устройств ввода ПК.
  34. Развитие устройств вывода ПК.
  35. Внешняя память ПК и тенденции ее развития.
  36. Состояние и тенденции развития центральных устройств ПК.
  37. Эргономика персональных компьютеров.
  38. Локальные вычислительные сети.
- Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

#### **4.2.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР**

1. Синтез комбинационной схемы.

#### **4.2.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)**

Не планируется.

### **5. Образовательные технологии**

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для реализации компетентного подхода предусматривается использование при подготовке по данной дисциплине активных и интерактивных форм проведения занятий.

## **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

Фонды оценочных материалов (средств) приведены в приложении.

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.**

### **7.1. Основная учебно-методическая литература по дисциплине**

1. Микушин, А. В. Схемотехника цифровых устройств : учебное пособие / А. В. Микушин, В. И. Сединин. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2007. — 327 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. - <http://www.iprbookshop.ru/54777.html>

2. Сажнев, А. М. Цифровые устройства и микропроцессоры : учебно-методическое пособие / А. М. Сажнев, А. В. Никулин. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. — 64 с. — ISBN 978-5-7782-3331-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. - <https://www.iprbookshop.ru/91482.html>

3. Цифровые устройства и микропроцессоры: Методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов образовательной программы 11.03.01 Радиотехника / сост. Романов Д.Н. [Электронный ресурс]. — Электрон. текстовые дан. (2,3Мб). - Муром.: МИ (филиал) ВлГУ, 2015. - регистрационный номер 0321504703 - <https://www.mivlgu.ru/iop/mod/folder/view.php?id=17021>

4. Цифровые устройства и микропроцессоры: Методические указания по выполнению практических работ для студентов образовательной программы 11.03.01 Радиотехника / сост. Романов Д.Н. [Электронный ресурс]. — Электрон. текстовые дан. (0,6Мб). - Муром.: МИ (филиал) ВлГУ, 2015. - регистрационный номер 0321504693 - <https://www.mivlgu.ru/iop/mod/folder/view.php?id=17022>

### **7.2. Дополнительная учебно-методическая литература по дисциплине**

1. Цифровые устройства и микропроцессоры : учебное пособие / А. И. Одинец, К. В. Семенов, М. А. Квачев, В. М. Куртаков. — Омск : Омский государственный технический университет, 2021. — 80 с. — ISBN 978-5-8149-3318-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. - <https://www.iprbookshop.ru/124895.html>

### **7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

В образовательном процессе используются информационные технологии, реализованные на основе информационно-образовательного портала института ([www.mivlgu.ru/iop](http://www.mivlgu.ru/iop)), и инфокоммуникационной сети института:

- предоставление учебно-методических материалов в электронном виде;
- взаимодействие участников образовательного процесса через локальную сеть института и Интернет;
- предоставление сведений о результатах учебной деятельности в электронном личном кабинете обучающегося.

Информационные справочные системы:

Портал для радиолюбителей <http://www.radioman-portal.ru/shems.shtml>

Национальный Открытый Университет "Интуит" <http://www.intuit.ru/>

Программное обеспечение:

Не предусмотрено.

#### **7.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

iprbookshop.ru  
mivlgu.ru  
radioman-portal.ru  
intuit.ru  
mivlgu.ru/iop

#### **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Лаборатория импульсной техники

Стенд НТЦ-02.58 «Основы цифровой электроники и микропроцессорной техники»; стенд «Микропроцессорная техника» - 2 шт.; рабочая станция HP Core 2 DUO, 3 GHz; 2 GB, DVD-RW/HP 19" - 7 шт.; сигнальный микроконтроллер серии «Мультикор» MC24EM; сигнальный микропроцессор серии «Мультикор» MC12EM; интерактивная доска IQ Board PS S080 с проектором Асег; коммутатор 3 COM.

#### **9. Методические указания по освоению дисциплины**

Для успешного освоения теоретического материала обучающийся: знакомится со списком рекомендуемой основной и дополнительной литературы; уточняет у преподавателя, каким дополнительным пособиям следует отдать предпочтение; ведет конспект лекций и прорабатывает лекционный материал, пользуясь как конспектом, так и учебными пособиями.

До выполнения лабораторных работ обучающийся изучает соответствующий раздел теории. Перед занятием студент знакомится с описанием заданий для выполнения работы, внимательно изучает содержание и порядок проведения лабораторной работы. Лабораторная работа проводится в компьютерном классе. Обучающиеся выполняют индивидуальную задачу компьютерного моделирования в соответствии с заданием на лабораторную работу. Полученные результаты исследований сводятся в отчет и защищаются по традиционной методике в классе на следующем лабораторном занятии. Необходимый теоретический материал, индивидуальное задание, шаги выполнения лабораторной работы и требование к отчету приведены в методических указаниях, размещенных на информационно-образовательном портале института.

Самостоятельная работа оказывает важное влияние на формирование личности будущего специалиста, она планируется обучающимся самостоятельно. Каждый обучающийся самостоятельно определяет режим своей работы и меру труда, затрачиваемого на овладение учебным содержанием дисциплины. Он выполняет внеаудиторную работу и изучение разделов, выносимых на самостоятельную работу, по личному индивидуальному плану, в зависимости от его подготовки, времени и других условий.

Форма заключительного контроля при промежуточной аттестации – зачет с оценкой. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине разработаны фонд оценочных средств и балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. Оценка по дисциплине выставляется в информационной системе и носит интегрированный характер, учитывающий результаты оценивания участия студентов в аудиторных занятиях, качества и своевременности выполнения заданий в ходе изучения дисциплины и промежуточной аттестации.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению *11.03.01 Радиотехника* и профилю подготовки *Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов*  
Рабочую программу составил *к.т.н., доцент Романов Д.Н.*\_\_\_\_\_

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры *РТ*

протокол № 18 от 10.05.2023 года.

Заведующий кафедрой *РТ* \_\_\_\_\_ *Ромашов В.В.*

(Подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии факультета

протокол № 9 от 19.05.2023 года.

Председатель комиссии ФИТР \_\_\_\_\_ *Рыжкова М.Н.*

(Подпись)

(Ф.И.О.)

**Фонд оценочных материалов (средств) по дисциплине**  
**Цифровые устройства и микропроцессоры**

**1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине**

Оценочные средства для аттестации приведены в  
<https://www.mivlgu.ru/iop/course/view.php?id=41>

**Общее распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ для студентов**

|  |   |    |
|--|---|----|
| Рейтинг-контроль 1                                   | Устный опрос 40 вопросов.                         | 15 |
| Рейтинг-контроль 2                                   | Устный опрос 40 вопросов.                         | 15 |
| Рейтинг-контроль 3                                   | Устный опрос 30 вопросов.                         | 15 |
| Посещение занятий студентом                          | Журнал  | 5  |
| Дополнительные баллы (бонусы)                        | Активность работы                                 | 5  |
| Выполнение семестрового плана самостоятельной работы | 2-3 вопроса из перечня тем самостоятельной работы | 5  |

**2. Промежуточная аттестация по дисциплине**

**Перечень вопросов к экзамену / зачету / зачету с оценкой.**

**Перечень практических задач / заданий к экзамену / зачету / зачету с оценкой (при наличии)**

ОПК-1, ОПК-4, ОПК-5 Оценочные средства для промежуточной аттестации приведены в <https://www.mivlgu.ru/iop/mod/quiz/view.php?id=17032>

**Методические материалы, характеризующие процедуры оценивания**

На основе типовых заданий программным комплексом информационно-образовательного портала МИ ВлГУ формируются в автоматическом режиме тестовые задания для студентов. Тестовые задания содержат вопросы из всего прочитанного курса. С учетом индивидуального семестрового рейтинга и полученных за экзаменационное тестирование баллов формируется итоговый рейтинг студента.

Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине равна 100.

| Оценка в баллах | Оценка по шкале | Обоснование  | <i>Уровень сформированности компетенций</i> |
|-----------------|-----------------|--|---|
| Более 80        | «Отлично»       | Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их | <i>Высокий уровень</i>                      |

|          |                       |  |   |
|----------|-----------------------|--|---|
|          |                       | выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному  |   |
| 66-80    | «Хорошо»              | Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками | <b><i>Продвинутый уровень</i></b>         |
| 50-65    | «Удовлетворительно»   | Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки                      | <b><i>Пороговый уровень</i></b>           |
| Менее 50 | «Неудовлетворительно» | Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки  | <b><i>Компетенции не сформированы</i></b> |

### 3. Задания в тестовой форме по дисциплине

Примеры заданий:

В макроячейке CPLD для временного хранения информации используется:

Выберите один ответ:

- a. LUT-ПЗУ
- b. D-триггер
- c. Параллельный регистр
- d. Последовательный регистр

Полный перечень тестовых заданий с указанием правильных ответов, размещен в банке вопросов на информационно-образовательном портале института по ссылке <https://www.mivlgu.ru/iop/question/edit.php?courseid=41&category=22107%2C585&qbshowtext=0&qbshowtext=1&recurse=0&recurse=1&showhidden=0>

Оценка рассчитывается как процент правильно выполненных тестовых заданий из их общего числа.