


**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»**  
(ВлГУ)

**Институт машиностроения и автомобильного транспорта**

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
А.И.Елкин  
«30» август 2022 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
«АНАЛОГОВАЯ И ЦИФРОВАЯ СХЕМОТЕХНИКА»**

**направление подготовки / специальность  
15.03.06 «Мехатроника и робототехника»**

**направленность (профиль) подготовки  
Мехатроника и робототехника  
в машиностроении**

г. Владимир  
2022 г.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Аналоговая и цифровая схемотехника» являются освоение теоретических основ построения аналоговых и цифровых устройств, понимание характера работы электротехнических и электронных устройств мехатронных модулей и робототехнических систем, опираясь на физические принципы функционирования и анализ схемных моделей; приобретение знаний о конструкциях, принципах действия, параметрах и характеристиках различных электронных устройств мехатронных модулей и робототехнических систем, подготовка студента к пониманию принципа действия современных электронных устройств, разработке и изготовлению элементов, аппаратов, устройств, систем и их компонентов в электронных устройствах мехатроники и робототехники.

Задачи изучения дисциплины:

- изучить теоретические основы работы аналоговых и цифровых электронных устройств мехатронных и робототехнических систем;
- изучить основы компьютерных технологий, применяемых при проектировании электронных схем;
- освоить специализированные пакеты прикладных программ, используемых при проектировании электронных схем.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Аналоговая и цифровая схемотехника» относится к обязательной части.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

| Формируемые компетенции<br>(код, содержание компетенции)   | Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции  |  | Наименование оценочного средства          |
|--|---|--|---|
|  | Индикатор достижения компетенции<br>(код, содержание индикатора)  | Результаты обучения по дисциплине  |   |
| ОПК-2. Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности; | ОПК-2.1 Знать методику планирования и проведения экспериментов на объекте и на модели объекта.<br>ОПК-2.2 Владеть стандартными техническими и программными средствами для получения, хранения и переработки информации.<br>ОПК-2.3 Уметь формировать структуру информационного обеспечения систем управления роботизированными системами. | Знает способы и средства получения и обработки информации в робототехнических системах. Владеет программными средствами обработки информации. Умеет разрабатывать средства получения и переработки информации о состоянии объекта.                         | Тестовые вопросы.<br>Ситуационные задачи. |
| ОПК-9. Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование  | ОПК-9.1 Владеть методикой проведения адаптации и настройки оборудования роботизированных систем.<br>ОПК-9.2 Знать новое технологическое оборудование в том числе с ЧПУ для автоматизации и роботизации технических систем.<br>ОПК-9.3 Уметь разрабатывать элементы и подсистемы   | Владеет навыками адаптации, методикой настройки аналоговых и цифровых электронных устройств роботизированных систем<br>Знает устройства сопряжения с объектом для цифровых систем, основные схемотехнические решения нового технологического оборудования. | Тестовые вопросы.<br>Ситуационные задачи. |



Продолжение таблицы

|  |  |  |   |
|--|--|--|---|
|  | технологического оборудования систем автоматизации и роботизации.  | Умеет выполнять расчеты и проектировать электронные схемы.   |   |
| ПК-1. Способен выбирать и составлять модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники, использовать специализированные программные продукты для эмуляции и отладки процесса их работы | ПК-1.1 Знать алгоритмы составления и расчета моделей мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей.<br>ПК-1.2 Уметь разрабатывать цифровые двойники и цифровые тени элементов мехатронных и робототехнических систем на всех этапах жизненного цикла изделия.<br>ПК-1.3 Владеть технологией моделирования мехатронных и робототехнических систем программными средствами. | Знает методику составления математических моделей электронных устройств мехатронных и робототехнических систем, их подсистем, отдельных элементов и модулей.<br>Умеет разрабатывать цифровые модели электронных устройств и модулей мехатронных и робототехнических модулей<br>Владеет программными средствами схемотехнического моделирования электронных устройств мехатронных и робототехнических модулей | Презентации на практических занятиях      |
| ПК-7. Способен разрабатывать, анализировать и оформлять конструкторскую, технологическую и проектную документацию механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями с использованием стандартного программного обеспечения   | ПК-7.1 Знать имеющиеся стандарты и технические условия с использованием стандартного программного обеспечения.<br>ПК-7.2 Уметь разрабатывать разделы проектов автоматизации и роботизации производства.<br>ПК-7.3 Владеть методикой разработки технических проектов отдельных узлов и модулей мехатронных и робототехнических систем.  | Знает государственные стандарты: виды и типы электронных схем, правила выполнения электрических схем, буквенно-цифровые обозначения в электрических схемах;<br>Умеет обосновывать технические требования к электронным устройствам на базе общего технического задания;<br>Владеть: инженерными приемами конструирования электронной аппаратуры.   | Тестовые вопросы.<br>Ситуационные задачи. |

#### 4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 часов.

##### Тематический план форма обучения – очная

| № п/п | Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины  | Семестр | Неделя семестра | Контактная работа обучающихся с педагогическим работником |                      |                     |                                 | Самостоятельная работа | Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам) |
|-------|---|---------|-----------------|---|----------------------|---------------------|---------------------------------|------------------------|---|
|       |   |         |                 | Лекции  | Практические занятия | Лабораторные работы | в форме практической подготовки |                        |   |
| 1     | Раздел 1. Аналоговая схемотехника.<br>Тема 1. Параметры и характеристики полупроводниковых приборов | 3       | 1-4             | 4   | 4                    |                     |                                 | 20                     |   |



Продолжение таблицы

|                            |   |   |       |    |    |    |  |     |  |
|----------------------------|---|---|-------|----|----|----|--|-----|--|
| 2                          | Тема 2. Питание электронных схем  | 3 | 5-8   | 4  | 4  |    |  | 20  | 1-й рейтинг-контроль                         |
| 3                          | Тема 3. Правила выполнения электрических схем                                       | 3 | 9-14  | 6  | 4  |    |  | 16  | 2-й рейтинг-контроль                         |
| 4                          | Тема 4. Моделирование и проектирование электронных схем                             | 3 | 15-18 | 4  | 6  |    |  | 16  | 3-й рейтинг-контроль                         |
| 10                         | Всего за 3 семестр:   |   |       | 18 | 18 |    |  | 72  | Зачет  |
| 11                         | Раздел 2. Цифровая схемотехника.<br>Тема 1. Цифровые устройства электронной техники | 4 | 1-6   | 6  | 8  | 8  |  | 40  | 1-й рейтинг-контроль                         |
| 12                         | Тема 2. Устройства сопряжения с объектом для цифровых систем                        | 4 | 7-18  | 12 | 10 | 10 |  | 41  | 2-й рейтинг-контроль<br>3-й рейтинг-контроль |
| Всего за 4 семестр:        |   |   |       | 18 | 18 | 18 |  | 81  | Экзамен/45                                   |
| Наличие в дисциплине КП/КР |   | 4 |       |    |    |    |  |     | КР   |
| Итого по дисциплине        |   |   |       | 36 | 36 | 18 |  | 153 | Зачет, КР, Экзамен                           |

**Содержание лекционных занятий по дисциплине**

Раздел 1. Аналоговая схемотехника.

Тема 1. Параметры и характеристики полупроводниковых приборов

Содержание темы:

Параметры и характеристики полупроводниковых приборов. Вольтамперные характеристики полупроводниковых приборов. Усилительные каскады переменного и постоянного тока. Частотные и переходные характеристики усилительных каскадов.

Тема 2. Питание электронных схем.

Содержание темы:

Цепи питания электронных схем и микросхем. Схемотехника вторичных источников питания. Стабилизаторы напряжения питания.

Тема 3. Правила выполнения электрических схем

Содержание темы:

Государственные стандарты. Условные графические обозначения элементов на электрических схемах.

Тема 4. Моделирование и проектирование электронных схем

Содержание темы:

Основы проектирования. Этапы проектирования. Системы автоматизированного проектирования

Раздел 2. Цифровая схемотехника.

Тема 1. Цифровые устройства электронной техники

Содержание темы:

Цифровые устройства электронной техники. Функциональные элементы. Элементы коммутации и преобразования информации.

Тема 2. Устройства сопряжения с объектом для цифровых систем

Содержание темы:

Цифро-аналоговые преобразователи. Аналого-цифровые преобразователи. Устройства дискретного (позиционного) вывода. Устройства аналогового (непрерывного) вывода. Устройства дискретного (позиционного) ввода. Устройства аналогового ввода.



## Содержание практических занятий по дисциплине

Раздел 1. Аналоговая схемотехника.

Тема 1. Параметры и характеристики полупроводниковых приборов

Практическое занятие 1.

Содержание практических/лабораторных занятий.

Вольтамперные характеристики полупроводниковых приборов.

Практическое занятие 2.

Содержание практических/лабораторных занятий.

Частотные и переходные характеристики усилительных каскадов.

Тема 2. Питание электронных схем

Практическое занятие 3.

Содержание практических/лабораторных занятий.

Разработка устройства стабилизации напряжения питания.

Тема 3. Правила выполнения электрических схем

Практическое занятие 4.

Содержание практических/лабораторных занятий.

Правила выполнения электрических схем.

Практическое занятие 5.

Содержание практических/лабораторных занятий.

Разработка принципиальной схемы системы управления техническим объектом.

Тема 4. Моделирование и проектирование электронных схем

Практическое занятие 6.

Содержание практических/лабораторных занятий.

Определение и расчет исходных данных и выходных параметров проектируемого устройства.

Практическое занятие 7.

Содержание практических/лабораторных занятий.

Разработка структурной и функциональной схем системы управления техническим объектом.

Раздел 2. Цифровая схемотехника.

Тема 1. Цифровые устройства электронной техники

Практическое занятие 8.

Содержание практических/лабораторных занятий.

Преобразование структурных схем

Практическое занятие 9.

Содержание практических/лабораторных занятий.

Синтез комбинационных схем

Практическое занятие 10.

Содержание практических/лабораторных занятий.

Разработка схем с применением дешифраторов и мультиплексоров.

Тема 2. Устройства сопряжения с объектом для цифровых систем

Практическое занятие 11.

Содержание практических/лабораторных занятий.

Принципы схемотехники цифро-аналоговых и аналого-цифровых преобразователей.

Практическое занятие 12.

Содержание практических/лабораторных занятий.

Разработка устройства дискретного (позиционного) вывода.

Практическое занятие 13.

Содержание практических/лабораторных занятий.

Разработка устройства аналогового (непрерывного) вывода.



Практическое занятие 14.

Содержание практических/лабораторных занятий.

Разработка устройства дискретного (позиционного) ввода.

Практическое занятие 15.

Содержание практических/лабораторных занятий.

Разработка устройства аналогового ввода.

### **Содержание лабораторных занятий по дисциплине**

Раздел 1. Аналоговая схемотехника.

Тема 1. Параметры и характеристики полупроводниковых приборов

Лабораторная работа 1.

Содержание практических/лабораторных занятий.

Исследование частотных и переходных характеристик усилительных каскадов переменного и постоянного тока.

Тема 2. Питание электронных схем

Лабораторная работа 2.

Содержание практических/лабораторных занятий.

Исследование стабилизаторов напряжения.

Тема 4. Моделирование и проектирование электронных схем

Лабораторная работа 3.

Содержание практических/лабораторных занятий.

Моделирование электронных устройств в САПР Electronics Workbench.

Лабораторная работа 4.

Содержание практических/лабораторных занятий.

Среда моделирования MATLAB, Simulink. Порядок набора структурных схем. Вывод результатов.

Раздел 2. Цифровая схемотехника.

Тема 1. Цифровые устройства электронной техники

Лабораторная работа 5.

Содержание практических/лабораторных занятий.

Преобразование логических схем. Синтез комбинационных схем

Лабораторная работа 6.

Содержание практических/лабораторных занятий.

Исследование цифровых устройств.

Тема 2. Устройства сопряжения с объектом для цифровых систем

Лабораторная работа 7.

Содержание практических/лабораторных занятий.

Моделирование устройств дискретного вывода.

Лабораторная работа 8.

Содержание практических/лабораторных занятий.

Цифровое управление двигателем постоянного тока.

Лабораторная работа 9.

Содержание практических/лабораторных занятий.

Цифровое управление шаговым двигателем.

## **5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

**3 семестр.**

**5.1. Текущий контроль успеваемости**

**Рейтинг-контроль №1.**



1. Параметры и характеристики полупроводниковых приборов. Вольтамперные характеристики полупроводниковых приборов.
2. Усилительные каскады переменного и постоянного тока. Частотные и переходные характеристики. Обратные связи в усилительных устройствах.
3. Компараторы. Аналоговые ключи.
4. Классификация, состав и основные параметры цепей питания электронных схем и микросхем.
5. Силовые цепи питания.
6. Вторичные источники питания.
7. Стабилизаторы напряжения.
8. Питание информационно-измерительных устройств.
9. Классификация, состав и основные параметры вторичных источников питания.
10. Преобразователи переменного напряжения в пульсирующее напряжение (выпрямители).
11. Преобразователи постоянного напряжения в переменное напряжение.
12. Устройства согласования уровня напряжения.
13. Устройства стабилизации напряжения питания.
14. Преобразователи постоянного напряжения в переменное напряжение.
15. Устройства согласования уровня напряжения.

#### **Рейтинг-контроль №2.**

1. Виды и типы электронных схем.
2. Правила выполнения электрических схем,
3. Буквенно-цифровые обозначения в электрических схемах.
4. Условные графические обозначения на электрических схемах.
5. Условные графические обозначения пассивных элементов.
6. Условные графические обозначения полупроводниковых диодов.
7. Условные графические обозначения биполярных транзисторов.
8. Условные графические обозначения полевых транзисторов с управляющим рп-переходом
9. Условные графические обозначения полевых транзисторов с изолированным затвором
10. Условные графические обозначения силовых MOSFET транзисторов.
11. Условные графические обозначения силовых IGBT транзисторов.
12. Условные графические обозначения тиристоров
13. Условные графические обозначения симметричных тиристоров.
14. Условные графические обозначения оптоэлектронных приборов.
15. Разработка принципиальной схемы системы управления техническим объектом (по вариантам).

#### **Рейтинг-контроль №3.**

1. Основы проектирования. Постановка задачи.
2. Определение и расчет исходных данных и выходных параметров проектируемого устройства.
3. Специальные требования к разработке.
4. Решение технологических задач.
5. Этапы проектирования. Системный этап.
6. Этапы проектирования. Схемный этап
7. Этапы проектирования. Структурная схема
8. Этапы проектирования. Функциональная схема
9. Этапы проектирования. Принципиальная схема
10. Этапы проектирования. Конструкторский этап
11. Этапы проектирования. Макетирование и моделирование
12. Этапы проектирования. Коррекция схем
13. Этапы проектирования. Технологический этап
14. Этапы проектирования. Конструкция
15. Этапы проектирования. Изготовление и испытание.
16. Системы автоматизированного проектирования. Перспективы развития и применения.



## 17. Схемотехнические САПР.

### 4 семестр Рейтинг-контроль №1.

1. Цифровые логические элементы в интегральном исполнении.
2. Понятие комбинационных логических устройств и их разновидности.
3. RS-триггер. Временная диаграмма работы. Условные графические обозначения.
4. Счетный T-триггер. Временная диаграмма работы. Условные графические обозначения.
5. D-триггер. Временная диаграмма работы. Условные графические обозначения.
6. Универсальный JK-триггер. Временная диаграмма работы. Условные графические обозначения.
7. Классификация регистров. Параллельные регистры
8. Классификация регистров. Сдвигающие регистры
9. Двоичные счетчики
10. Двоично-кодированные счетчики
11. Синхронные счетчики
12. Классификация сумматоров, полусумматор, одноразрядные сумматоры
13. Схема контроля четности и цифровые компараторы
14. Мультиплексоры
15. Демультимплексоры
16. Шифраторы
17. Дешифраторы
18. Преобразователь кода для семисегментного индикатора.
19. Шинные формирователи
20. Триггеры Шмита.
21. Ждущие мультивибраторы.
22. Коммутаторы и переключатели.

### Рейтинг-контроль №2.

1. Цифро-аналоговые преобразователи. Классификация.
2. Цифро-аналоговые преобразователи. Основные параметры ЦАП.
3. Аналого-цифровые преобразователи. Классификация.
4. Аналого-цифровые преобразователи. Основные параметры АЦП.
5. Цепи питания информационно-измерительных устройств.
6. Силовые цепи питания.
7. Преобразователи переменного напряжения в пульсирующее напряжение (выпрямители).
8. Преобразователи постоянного напряжения в переменное напряжение.
9. Устройства согласования уровня напряжения.
10. Устройства стабилизации напряжения питания.
11. Управляемый выпрямитель.
12. Устройства преобразования напряжения.
13. Устройства дискретного (позиционного) вывода. Позиционные индикаторы
14. Устройства дискретного вывода. Сегментные индикаторы
15. Релейные коммутаторы
16. Транзисторные коммутаторы
17. Тиристорные коммутаторы
18. Оптоэлектронные коммутаторы
19. Силовые транзисторные коммутаторы

### Рейтинг-контроль №3.

1. Устройств аналогового вывода. Управляемые ЦАП (умножители).
2. Программируемые ЦАП.
3. Генераторы сигналов специальной формы.



4. Схема питания датчика БСКТ.
5. Схема оцифровки датчика БСКТ.
6. Устройства аналогового вывода без гальванической связи с сигналами управления. Использование параллельной передачи двоичного кода
7. Устройства аналогового вывода без гальванической связи с сигналами управления. Использование последовательной передачи двоичного кода
8. Устройства аналогового вывода без гальванической связи с сигналами управления. Устройства с гальванической развязкой по аналоговому сигналу
9. Устройства ввода информации от человека. Переключатели
10. Устройства ввода информации от человека. Клавиатура
11. Устройства ввода дискретных данных от объекта. Механические конечные выключатели. Индуктивные датчики. Оптические датчики.
12. Устройства аналогового ввода. Преобразование физической величины в электрический сигнал, пропорциональный изменению физической величины.
13. Устройства аналогового ввода. Передача этого сигнала от объекта управления к системе управления.
14. Устройства аналогового ввода. Нормирование величины электрического сигнала.
15. Устройства аналогового ввода. Коммутация нескольких электрических сигналов на входе системы управления без потери точности измерения.

## **5.2. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины**

### **Зачет.**

#### *Вопросы для подготовки к зачету*

1. Параметры и характеристики полупроводниковых приборов. Вольтамперные характеристики полупроводниковых приборов.
2. Усилительные каскады переменного и постоянного тока. Частотные и переходные характеристики. Обратные связи в усилительных устройствах.
3. Компараторы. Аналоговые ключи.
4. Классификация, состав и основные параметры цепей питания электронных схем и микросхем.
5. Силовые цепи питания.
6. Питание информационно-измерительных устройств.
7. Классификация, состав и основные параметры вторичных источников питания.
8. Преобразователи переменного напряжения в пульсирующее напряжение (выпрямители).
9. Преобразователи постоянного напряжения в переменное напряжение.
10. Устройства согласования уровня напряжения.
11. Устройства стабилизации напряжения питания.
12. Преобразователи постоянного напряжения в переменное напряжение.
13. Устройства согласования уровня напряжения.
14. Управляемый выпрямитель.
15. Устройства преобразования напряжения.
16. Виды и типы электронных схем, правила выполнения электрических схем, буквенно-цифровые обозначения в электрических схемах.
17. Условные графические обозначения на электрических схемах.
18. Разработка принципиальной схемы системы управления техническим объектом.
19. Основы проектирования. Постановка задачи. Определение и расчет исходных данных и выходных параметров проектируемого устройства.
20. Этапы проектирования. Системный этап.
21. Этапы проектирования. Схемный этап. Структурная схема. Функциональная схема. Принципиальная схема



22. Этапы проектирования. Конструкторский этап. Макетирование и моделирование. Коррекция схем
23. Этапы проектирования. Технологический этап. Конструкция. Изготовление и испытание.
24. Системы автоматизированного проектирования. Перспективы развития и применения.

### **Экзамен.**

#### *Вопросы для подготовки к зачету*

1. Параметры и характеристики полупроводниковых приборов.
2. Усилительные каскады переменного и постоянного тока. Частотные и переходные характеристики. Обратные связи в усилительных устройствах.
3. Компараторы. Аналоговые ключи.
4. Классификация, состав и основные параметры цепей питания электронных схем и микросхем.
5. Силовые цепи питания.
6. Классификация, состав и основные параметры вторичных источников питания.
7. Преобразователи переменного напряжения в пульсирующее напряжение (выпрямители).
8. Устройства стабилизации напряжения питания.
9. Преобразователи постоянного напряжения в переменное напряжение.
10. Устройства согласования уровня напряжения.
11. Управляемый выпрямитель.
12. Виды и типы электронных схем, правила выполнения электрических схем. Буквенно-цифровые обозначения в электрических схемах.
13. Условные графические обозначения на электрических схемах.
14. Цифровые логические элементы в интегральном исполнении.
15. Понятие комбинационных логических устройств и их разновидности.
16. Классификация регистров. Параллельные регистры
17. Классификация регистров. Сдвигающие регистры
18. Двоичные счетчики
19. Двоично-кодированные счетчики
20. Классификация сумматоров, полусумматор, одноразрядные сумматоры
21. Схема контроля четности и цифровые компараторы
22. Мультиплексоры, Демультимплексоры
23. Шифраторы, Дешифраторы
24. Преобразователь кода для семисегментного индикатора.
25. Шинные формирователи
26. Коммутаторы и переключатели.
27. Цифро-аналоговые преобразователи. Основные параметры ЦАП.
28. Аналого-цифровые преобразователи. Основные параметры АЦП.
29. Устройства дискретного (позиционного) вывода. Позиционные индикаторы
30. Устройства дискретного вывода. Сегментные индикаторы
31. Релейные коммутаторы
32. Транзисторные коммутаторы
33. Тиристорные коммутаторы
34. Оптоэлектронные коммутаторы
35. Силовые транзисторные коммутаторы
36. Устройств аналогового вывода.
37. Устройства аналогового вывода без гальванической связи с сигналами управления.
38. Устройства ввода информации от человека. Переключатели. Клавиатура
39. Устройства ввода дискретных данных от объекта. Механические конечные выключатели. Индуктивные датчики. Оптические датчики.
40. Устройства аналогового ввода. Преобразование физической величины в электрический сигнал, пропорциональный изменению физической величины.



41. Передача этого сигнала от объекта управления к системе управления.
42. Устройства аналогового ввода. Коммутация нескольких электрических сигналов на входе системы управления без потери точности измерения.

### 5.3. Самостоятельная работа обучающегося.

1. Усилительные каскады переменного и постоянного тока. Частотные и переходные характеристики. Обратные связи в усилительных устройствах.
2. Преобразователи постоянного напряжения в переменное напряжение. Устройства согласования уровня напряжения. Управляемый выпрямитель.
3. Условные графические обозначения: машины электрические, катушки индуктивности, дроссели, трансформаторы и магнитные усилители, электрохимические источники тока, элементы цифровой техники, электрические связи, провода, кабели и шины, устройства телемеханики, устройства коммутационные.
4. Триггеры с динамическим управлением. Взаимные преобразования триггеров. Сдвигающий регистр. Асинхронные и синхронные счетчики. Арифметико-логические устройства. Элементы выполнения арифметических операций. Арифметико-логические устройства.
5. Подготовка к практическим занятиям по разработке структурной и функциональной схем системы управления техническим объектом.

Темы заданий на подготовку презентаций, в которые включаются вопросы, связанные с практической подготовкой обучающихся к профессиональной деятельности.

Требования к подготовке презентации:

- презентация содержит текстовую и графическую информацию в объеме, необходимом для раскрытия темы, но не менее 10-ти и не более 20-ти слайдов;
- презентация должна быть подготовлена и представлена в назначенный срок в часы по расписанию занятий;
- по структуре презентация должна содержать Введение, научно-технический обзор по теме, основную часть и Заключение, а также список заимствованных источников;
- в презентации приводятся корректные ссылки за заимствованные источники;
- оригинальные разработки необходимо выделить цветом и оформить в виде докладов на конференции или в виде публикаций.

Примеры ситуационных задач:

- предложить решения, направленные на повышение эффективности информационных систем;
- назовите современные программные средства, применяемые для проектирования электронных схем;
- что является целью проектирования электронного управляющего устройства мехатронного модуля;
- что является целью проектирования электронного информационного устройства мехатронного модуля;
- составить алгоритм прохождения лабиринта мобильным роботом;
- разработать систему управления двигателем постоянного тока;
- разработать систему управления бесколлекторным двигателем постоянного тока.

Требования к решению ситуационных задач:

- решения ситуационных задач следует излагать в устной форме во время лекционных и практических занятий;
- содержание решений ситуационных задач следует представлять в виде конкретных решений, направленных на достижение определенных целей;



- оценку решений ситуационных задач следует осуществлять с учетом креативности, мобильности и направленности мышления обучающихся;
- оценку решений ситуационных задач следует осуществлять, обращая особое внимание на объем и качество самостоятельной работы, выполненной обучающимся.

Курсовая работа:

Тематика курсовых работ посвящена разработке структуры цифровых систем управления мехатронными модулями и робототехническими системами, функциональных и принципиальных схем, а также расчету основных параметров системы.

Примерные темы курсовых работ:

1. Устройства преобразования аналоговых сигналов в цифровой код.
2. Устройства преобразования цифрового кода в аналоговый сигнал
3. Устройства измерения перемещений.
4. Устройства измерения скоростей перемещений.
5. Устройства измерения силы.
6. Устройства измерения веса.
7. Устройства измерения момента.
8. Устройства измерения тока.
9. Устройства измерения напряжения.
10. Регулятор положения.
11. Регулятор скорости.
12. Регулятор тока.
13. Транзисторный регулятор напряжения с широтно-импульсной модуляцией.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Книгообеспеченность

| Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство   | Год издания | КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ   |
|---|-------------|---|
|   |             | Наличие в электронном каталоге ЭБС  |
| <b>Основная литература</b>  |             |   |
| 1. Мишулин Ю. Е. Цифровая схемотехника : учебное пособие для вузов / Ю. Е. Мишулин, В. А. Немонтов ; Владим. гос. ун-т им. А.Г. и Н.Г. Столетовых.—Изд. 2-е, стер. - Владимир : Изд-во ВлГУ, 2019 .— 144 с. ISBN 978-5-99840934-9   | 2019        | <a href="http://dspace.www1.vlsu.ru/bitstream/123456789/7646/1/01795.pdf">http://dspace.www1.vlsu.ru/bitstream/123456789/7646/1/01795.pdf</a> |
| 2. Мишулин, Ю. Е. Аналоговая схемотехника : учеб. пособие / Ю. Е. Мишулин ; Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых. – Владимир : Изд-во ВлГУ, 2021. – 212 с. ISBN 978-5-9984-1221-9   | 2021        | <a href="http://dspace.www1.vlsu.ru/bitstream/123456789/9011/1/02183.pdf">http://dspace.www1.vlsu.ru/bitstream/123456789/9011/1/02183.pdf</a> |
| 3. Андрианов Д.П. Электротехника и электроника : учебно-практическое пособие / Д. П. Андрианов, В. И. Афонин, Н. П. Бадалян Владим. гос. ун-т им. А.Г. и Н.Г. Столетовых (ВлГУ), 2018 .— 143 с. ISBN 978-5-9984-0847-2  | 2018        | 20  |
| <b>Дополнительная литература</b>  |             |   |
| 1. Электротехника и электроника: курсовые работы с методическими указаниями и примерами / А.Л. Марченко, Ю.Ф. Опачий - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 126 с. - (Высшее образование: Бакалавриат (МАТИ)). - ISBN 978-5-16-103340-1 (online)  | 2015        | 5   |
| 2. Мишулин Ю.Е. Цифровая схемотехника: лабораторный практикум / Ю. Е. Мишулин, В. А. Немонтов ; Владимирский государственный университет (ВлГУ) .— Владимир : Владимирский государственный университет (ВлГУ), 2007 .— 67 с. : ил., схемы.— Библиогр.: с. 66 .— ISBN 5-89368-708-6. | 2007        | 100   |



Продолжение таблицы

|  |      |   |
|--|------|---|
| 3. Микросхемотехника: учебник/ А.К. Черепанов – М.и Электроника и микросхемотехника [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С.Н. Чижма. - М. :ИНФРА-И. 2019-292 | 2012 | ЭБС «Znanium.com»,<br><a href="https://znanium.com/read?id=326189">https://znanium.com/read?id=326189</a> |
|--|------|---|

### 6.2. Периодические издания

Научно технический журнал «Мехатроника, автоматизация, управление».

2. Научно технический журнал «Известия ВУЗ «Электромеханика».

3. Журнал «Электронные компоненты и системы»

### 6.3. Интернет-ресурсы

1. Электронная библиотека по электротехнике [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.electrolibrary.info/>, свободный.

2. Электронный журнал «Радиотехника и электроника» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.radioingener.ru/>, свободный.

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины на кафедре АМиР имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий практического/лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Практические/лабораторные работы проводятся в ауд. 105-2, 106-2, 109-2.

Материально-техническое оснащение дисциплины включает:

- учебный лабораторный стенд «Комплект учебно-лабораторного оборудования «Электрические и магнитные цепи, основы электроники ЭМЦО31-Н-Р»;
- компьютерный класс с доступом в Интернет;
- лицензионное программное обеспечение (MS Windows, MS Office, MS Visio. Matlab (Symulink).

Рабочую программу составил

доцент кафедры АМиР



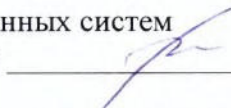
к.т.н., доцент Мишулин Ю.Е.

Рецензент

(представитель работодателя)

Начальник отдела электронных систем

ООО НПК «Автоприбор»



к.т.н., доцент Родионов Р.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АМиР

Протокол № 16 от 28.06.2022 года

Заведующий кафедрой АМиР



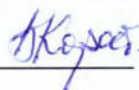
д.т.н., профессор Коростелев В.Ф.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена

на заседании учебно-методической комиссии направления 15.03.06

Протокол № 13 от 24 июня 2022 года

Председатель комиссии зав. каф. АМиР



д.т.н., профессор Коростелев В.Ф.



**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 20\_\_ / 20\_\_ учебный года

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на 20\_\_ / 20\_\_ учебный года

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на 20\_\_ / 20\_\_ учебный года

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на 20\_\_ / 20\_\_ учебный года

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на 20\_\_ / 20\_\_ учебный года

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_