

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета энергетики и систем
управления



/ А.В. Бурковский /

16.01 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Аналоговая и цифровая схемотехника»

Направление подготовки 27.03.04 Управление в технических системах

Профиль Управление и информатика в технических системах

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2023

Автор программы

Ю.В. Мурзинов

Заведующий кафедрой

Электропривода,

автоматики и управления в

технических системах

В.Л. Бурковский

Руководитель ОПОП

Ю.В. Мурзинов

Воронеж 2023

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Формировать компетенции, позволяющие обучающемуся производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием; готовность к участию в работах по изготовлению, отладке и сдаче в эксплуатацию систем и средств автоматизации и управления, а также оформления необходимых отчетов.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- изучение способов формирования и преобразования статических и динамических параметров электрических сигналов; расчета и проектирования соответствующих блоков и устройств систем управления;
- изучение схемотехники шинных и хабовых интерфейсов систем управления;
- освоение путей анализа и выбора средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для связи со стандартными системами автоматизации и управления;
- освоение методов анализа, выбора и синтеза узлов ввода-вывода данных различного вида для систем автоматизации и управления;
- изучение запоминающих устройств для систем автоматизации и управления, их разновидностей, функционирования, использования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Аналоговая и цифровая схемотехника» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Аналоговая и цифровая схемотехника» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1 - Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, по выполнению экспериментов и оформлению результатов исследований, осуществлять подготовку проектов планов и программ проведения этих работ.

ПК-4 - Способен к оформлению технической документации на различных стадиях разработки проекта автоматизированных систем управления технологическими процессами

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
--------------------	--

ПК-1	<p>Знать: принципы схемотехнического построения интерфейсных цифровых узлов и устройств; методы анализа и основные свойства интерфейсных узлов цифровой электроники; методы анализа, выбора и синтеза узлов ввода-вывода данных различного вида для систем автоматизации и управления; принципы составления аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы</p> <p>Уметь: выбирать средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для связи со стандартными системами автоматизации и управления; обоснованно выбирать средства ввода-вывода данных различного вида для систем автоматизации и управления; строить временные диаграммы сигналов в цифровых устройствах и таблицы функционирования этих устройств по их схемам; экспериментально определять параметры устройств; участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок</p> <p>Владеть: методами анализа схемотехники интерфейсных узлов цифровой электроники; методами анализа, выбора и синтеза узлов ввода-вывода данных различного вида для систем автоматизации и управления; методами составления аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок</p>
ПК-4	<p>Знать: принципы схемотехнического построения формирователей и преобразователей статических и динамических параметров электрических сигналов; методы анализа, выбора и синтеза узлов ввода-вывода данных различного вида для систем автоматизации и управления; методы анализа и основные свойства устройств цифровой электроники; принципы схемотехнического построения цифровых узлов и устройств; основные свойства функциональных узлов цифровых устройств, способы описания этих свойств через параметры и характеристики</p>

	<p>Уметь: читать структурные и принципиальные схемы функциональных узлов цифровой техники, преобразовывать их; строить формирователи и преобразователи статических и динамических параметров электрических сигналов (с заданными значениями); производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием</p>
	<p>Владеть: навыками распознавания основных узлов цифровой техники на принципиальных схемах для проверки технического состояния оборудования; методами анализа схемотехники интерфейсных узлов цифровой электроники; методами компоновки запоминающих устройств с заданными свойствами и параметрами</p>

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Аналоговая и цифровая схемотехника» составляет 3 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		7
Аудиторные занятия (всего)	56	56
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	20	20
Самостоятельная работа	52	52
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	108	108
зач.ед.	3	3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Преобразование	Постановка задачи.	4	4	4	12,5	24,5

	параметров сигналов	Преобразователи статических и динамических параметров сигнала. Релаксационные микросхемы и узлы на их основе. Одновибраторы и мультивибраторы					
2	Схемотехника интерфейсов систем управления	Методы подключения устройств сопряжения. Шинная и хабовая архитектуры. Структурные решения управляющих систем с протоколом ISA. Общие сведения о разновидностях структуры. Схемотехника узлов для протокола ISA.	6	6	6	15,5	33,5
3	Реализация узлов ввода-вывода данных в системах управления	Общие положения, основные и факультативные функции. Виды сигналов и особенности модулей. Фиксация данных. Блоки ввода-вывода дискретных сигналов. Блоки ввода-вывода аналоговых сигналов. Схемотехника различных ЦАП и АЦП.	6	8	10	14	38
4	Реализация модулей памяти	Узлы постоянной памяти: разновидности, функционирование, использование. Узлы оперативной памяти: разновидности, функционирование, использование	2			10	12
Итого			18	18	20	52	108

5.2 Перечень лабораторных работ

1. Синтез делителя частоты.
2. Исследование узлов систем управления на основе IBM PC.
3. Средства вывода аналоговых сигналов.
4. Средства ввода аналоговых сигналов.

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Данные виды учебной деятельности не предусмотрены учебным планом.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-1	Знать: принципы	Полнота знания	Выполнение работ в	Невыполнение

	<p>схемотехнического построения интерфейсных цифровых узлов и устройств; методы анализа и основные свойства интерфейсных узлов цифровой электроники; методы анализа, выбора и синтеза узлов ввода-вывода данных различного вида для систем автоматизации и управления; принципы составления аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы</p>	<p>принципов Схемотехнического построения интерфейсных цифровых узлов, методов анализа, выбора и синтеза узлов ввода-вывода данных различного вида для систем автоматизации и управления</p>	<p>срок, предусмотренный в рабочих программах</p>	<p>работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>
	<p>Уметь: выбирать средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для связи со стандартными системами автоматизации и управления; обоснованно выбирать средства ввода-вывода данных различного вида для систем автоматизации и управления; строить временные диаграммы сигналов в цифровых устройствах и таблицы функционирования этих устройств по их схемам; экспериментально определять параметры устройств; участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам</p>	<p>Степень самостоятельности при выборе средств автоматики, измерительной и вычислительной техники для связи со стандартными системами автоматизации и управления; при составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы</p>	<p>Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>	<p>Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>

	выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок			
	Владеть: методами анализа схемотехники интерфейсных узлов цифровой электроники; методами анализа, выбора и синтеза узлов ввода-вывода данных различного вида для систем автоматизации и управления; методами составления аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок	Использование на практике изученных методов анализа, выбора и синтеза узлов ввода-вывода данных различного вида для систем автоматизации и управления; методов составления аналитических обзоров и подготовки публикаций по результатам исследований и разработок	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-4	Знать: принципы схемотехнического построения формирователей и преобразователей статических и динамических параметров электрических сигналов; методы анализа, выбора и синтеза узлов ввода-вывода данных различного вида для систем автоматизации и управления; методы анализа и основные свойства устройств цифровой электроники; принципы схемотехнического построения цифровых узлов и устройств; основные свойства функциональных узлов цифровых	Полнота знания принципов схемотехнического построения преобразователей статических и динамических параметров электрических сигналов, методов анализа, выбора и синтеза узлов ввода-вывода данных различного вида для систем автоматизации и управления	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	устройств, способы описания этих свойств через параметры и характеристики			
	<p>Уметь: читать структурные и принципиальные схемы функциональных узлов цифровой техники, преобразовывать их; строить формирователи и преобразователи статических и динамических параметров электрических сигналов (с заданными значениями); производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием</p>	<p>Степень самостоятельности при выборе отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления; при составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы</p>	<p>Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>	<p>Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>
	<p>Владеть: навыками распознавания основных узлов цифровой техники на принципиальных схемах для проверки технического состояния оборудования; методами анализа схемотехники интерфейсных узлов цифровой электроники; методами компоновки запоминающих устройств с</p>	<p>Использование на практике изученных методов анализа, выбора и синтеза запоминающих устройств с заданными свойствами и параметрами; методов составления аналитических обзоров и подготовки публикаций по результатам исследований и разработок</p>	<p>Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>	<p>Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>

	заданными свойствами и параметрами			
--	------------------------------------	--	--	--

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 7 семестре для очной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-1	Знать: принципы схемотехнического построения интерфейсных цифровых узлов и устройств; методы анализа и основные свойства интерфейсных узлов цифровой электроники; методы анализа, выбора и синтеза узлов ввода-вывода данных различного вида для систем автоматизации и управления; принципы составления аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь: выбирать средства автоматизации, измерительной и вычислительной техники для связи со стандартными системами автоматизации и управления; обоснованно выбирать средства ввода-вывода данных различного вида для систем автоматизации и управления; строить временные диаграммы сигналов в цифровых устройствах и таблицы функционирования этих устройств по их схемам; экспериментально определять параметры устройств; участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	<p>разработок</p> <p>Владеть: методами анализа схемотехники интерфейсных узлов цифровой электроники; методами анализа, выбора и синтеза узлов ввода-вывода данных различного вида для систем автоматизации и управления; методами составления аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок</p>	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-4	<p>Знать: принципы схемотехнического построения формирователей и преобразователей статических и динамических параметров электрических сигналов; методы анализа, выбора и синтеза узлов ввода-вывода данных различного вида для систем автоматизации и управления; методы анализа и основные свойства устройств цифровой электроники; принципы схемотехнического построения цифровых узлов и устройств; основные свойства функциональных узлов цифровых устройств, способы описания этих свойств через параметры и характеристики</p>	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	<p>Уметь: читать структурные и принципиальные схемы функциональных узлов цифровой техники, преобразовывать их; строить формирователи и преобразователи статических и динамических параметров электрических сигналов (с заданными значениями); производить расчеты и</p>	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием			
	Владеть: навыками распознавания основных узлов цифровой техники на принципиальных схемах для проверки технического состояния оборудования; методами анализа схемотехники интерфейсных узлов цифровой электроники; методами компоновки запоминающих устройств с заданными свойствами и параметрами	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типичные контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1.	<p>Какие из устройств не относятся к устройствам ввода? (правильный 2 и 4)</p> <ul style="list-style-type: none"> • клавиатура • принтер • сканер • дигитайзер • монитор • графический планшет • джойстик • чувствительный экран
2.	<p>Какой принтер переносит частицы краски со специального красящего барабана на бумагу посредством электрического поля? (правильный 3)</p> <ul style="list-style-type: none"> • матричный • струйный • лазерный
3.	<p>Какая часть центрального процессора содержит в простейшем варианте регистр команды, программный счетчик и регистр адреса? (правильный 1)</p> <p style="text-align: center;">УУ АЛУ</p>

4.	<p>В обязательный минимальный комплект ПК не входит: (правильный 4)</p> <ul style="list-style-type: none"> a. системный блок b. монитор c. клавиатура d. сканер
5.	<p>Какие устройства ПК не относятся к внешним? (правильный 1 и 4)</p> <ul style="list-style-type: none"> • процессор • внешняя память • клавиатура • внутренняя (основная) память • сканер • принтер
6.	<p>Какой из видов внешней памяти предназначен для постоянного хранения информации, используемой при работе с компьютером? (правильный 2)</p> <ul style="list-style-type: none"> • карты памяти • жесткие магнитные диски • гибкие магнитные диски • лазерные диски
7.	<p>АЛУ: (правильный 2)</p> <ul style="list-style-type: none"> • вырабатывает распределенную во времени и пространстве последовательность внутренних и внешних управляющих сигналов, обеспечивающих выборку и выполнение команд • перерабатывает информацию, хранимую в ОЗУ, выполняет арифметические и логические операции
8.	<p>Какая из шин не входит в системный интерфейс? (правильный 2)</p> <ul style="list-style-type: none"> • шина данных • шина ввода • шина адреса • шина управления • все шины входят в системный интерфейс
9.	<p>Какие устройства ПК не относятся к внешним? (правильный 1 и 4)</p> <ul style="list-style-type: none"> • процессор • внешняя память • клавиатура • внутренняя (основная) память • сканер • принтер
10.	<p>В обязательный минимальный комплект ПК не входит: (правильный 4)</p> <ul style="list-style-type: none"> a. системный блок b. монитор

	c. клавиатура d. сканер
--	----------------------------

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

Локальные сети: (правильный 1)

- объединяют абонентов, расположенных в пределах небольшой территории
- объединяют абонентов, расположенных друг от друга на значительных расстояниях

Коаксиальный кабель: (правильный 1)

- a. состоит из медного провода, покрытого изоляцией, экранирующей металлической оплеткой и внешней оболочкой
- b. состоит из двух или четырех пар медного провода, перекрученных между собой
- c. состоит из оптических волокон

DHCP-сервер: (правильный 2)

- позволяет получать и отправлять электронную почту
- используется для автоматической настройки сетевых параметров рабочих станций, таких как IP-адрес, маска подсети и др.
- пересылает DNS-запросы

Какие устройства ПК не относятся к внешним? (правильный 1 и 4)

- процессор
- внешняя память
- клавиатура
- внутренняя (основная) память
- сканер
- принтер

Какая из шин не входит в системный интерфейс? (правильный 2)

- шина данных
- шина ввода
- шина адреса
- шина управления
- все шины входят в системный интерфейс

Какой из видов внешней памяти предназначен для постоянного хранения информации, используемой при работе с компьютером? (правильный 2)

- карты памяти
- жесткие магнитные диски
- гибкие магнитные диски
- лазерные диски

В обязательный минимальный комплект ПК не входит: (правильный 4)

- e. системный блок
- f. монитор
- g. клавиатура
- h. сканер

Какие устройства ПК не относятся к внешним? (правильный 1 и 4)

- процессор

- внешняя память
- клавиатура
- внутренняя (основная) память
- сканер
- принтер

АЛУ: (правильный 2)

- вырабатывает распределенную во времени и пространстве последовательность внутренних и внешних управляющих сигналов, обеспечивающих выборку и выполнение команд
- перерабатывает информацию, хранимую в ОЗУ, выполняет арифметические и логические операции

В обязательный минимальный комплект ПК не входит: (правильный 4)

- а. системный блок
- б. монитор
- с. клавиатура
- д. сканер

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Статические параметры сигнала и их преобразователи.
2. Динамические параметры цифрового сигнала и их преобразователи.
3. Одновибраторы, мультивибраторы, таймеры: реализации на релаксационных и цифровых элементах.
4. Понятие интерфейса как совокупности разнородных средств и его программная модель.
5. Как интерфейс представляется процессору и компоненты этого представления.
6. Методы подключения устройств сопряжения. Шинная и хабовая архитектуры.
7. Назначение и разновидности шинных формирователей.
8. Организация адресного пространства объектов управления шины ISA.
9. Идентификация объектов управления и устройств при использовании шины ISA.
10. Построение схем селекции адресов.
11. Дешифрация адресов в интерфейсах и объектах управления; элементная база.
12. Организация параллельных каналов обмена между удаленными объектами; элементная база.
13. Элементная база для записи информации в интерфейсах и объектах управления, использование в разных режимах обмена.
14. Основные и факультативные функции узлов ввода-вывода данных в системах управления. Виды сигналов и особенности модулей. Фиксация данных.

15. Блоки ввода-вывода дискретных сигналов. Параметры сигналов, требования стандартов, дополнительные возможности.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Блоки ввода-вывода аналоговых сигналов, общие вопросы. Виды и параметры сигналов, требования стандартов.

2. Структура блока ввода/вывода аналоговых сигналов, требования стандартов.

3. Схемотехника ЦАП.

4. Схемотехника различных АЦП.

5. Структура и принцип действия блока ввода фазовых сигналов.

6. Структура и принцип действия блока ввода числоимпульсных сигналов.

7. Структура блока вывода сигналов регулируемой скважности.

8. Схемотехника логических устройств с программируемыми функциями, их разновидности, функционирование, использование.

9. Узлы постоянной памяти: разновидности, функционирование, использование.

10. Узлы оперативной памяти: разновидности, функционирование, использование.

11. Функция кольцевых коммутаторов (КК).

12. Элементная база КК.

13. Особенности КК при числе фаз $M \neq 2$. Способы исключения ложных циклов.

14. Структура КК на основе триггеров, описание работы собранных схем.

15. Структура КК на основе регистров, описание работы собранных схем.

16. Структура КК на основе счетчиков, описание работы собранных схем.

17. Организация сдвоенных КК.

18. Формирователи задержек в интерфейсах.

19. Функции линий задержки и реализация ЛЗ.

20. Физика работы кварцевого резонатора и его эквивалентная эл. схема.

7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики

выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Преобразование параметров сигналов	ПК-1, ПК-4	Тест, защита лабораторных работ,
2	Схемотехника интерфейсов систем управления	ПК-1, ПК-4	Тест, защита лабораторных работ,
3	Реализация узлов ввода-вывода данных в системах управления	ПК-1, ПК-4	Тест, защита лабораторных работ,
4	Реализация модулей памяти	ПК-1, ПК-4	Тест, защита лабораторных работ,

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

При проработке конспектов лекций, самостоятельном изучении разделов теоретического материала подготовке к практическим занятиям необходимо использовать учебники, пособия и информационные материалы:

1. Угрюмов, Е.П. Цифровая схемотехника / Е.П. Угрюмов. СПб.: БХВ – СанктПетербург, 2000 (ресурс Интернета <http://cifrobook.ru/>).

2. Новожилов, О.П. Основы цифровой техники: учеб. пособие / О.П. Новожилов. М.: ИП РадиоСофт, 2004.

3. Чертежи схем: учеб. пособие / М.И. Герасимов, Д.А. Ефремов, Е.К. Лахина, С.С. Ревнев, В.Н. Семькин, И.В. Ткачев. Воронеж: ГОУВПО «Воронежский государственный технический университет», 2007.

4. Герасимов, М.И. Цифровая электроника в устройствах управления: учеб. пособие / М.И. Герасимов[Электронный ресурс] / — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет», 2013. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22732>. — ЭБС «IPRbooks».

5. Проект iXBT.com. — Режим доступа: <http://www.ixbt.com/mainboard/i55pchipset.shtml>.

6. Рюмик, С.М. 1000 и одна микроконтроллерная схема. Вып. 1 / С.М. Рюмик. М.: Додэка_XXI, 2010. — Режим доступа: <http://www.dodeca.ru/files/pdf/33085.pdf>

7. Рюмик, С.М. 1000 и одна микроконтроллерная схема. Вып. 2 / С.М. Рюмик. М.: Додэка_XXI, 2011.

8. Материал из Википедии — свободной энциклопедии. — Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/wiki/RAMDAC>.

При подготовке, выполнении и сдаче лабораторных работ следует использовать лабораторный практикум:

9. Герасимов М.И. Исследование узлов систем управления: лабораторный практикум: учеб. пособие [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые и граф. данные (1,75 Мб) / М.И. Герасимов, И.А. Болдырев, А.С. Кожин. – Воронеж: ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», 2017. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22695>. — ЭБС «IPRbooks».

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

8.2.1 Программное обеспечение

Лицензионное ПО:

– Windows Professional 8.1 (7 и 8) Single Upgrade MVL A Each Academic

- Компас-График LT;
- AutoCAD
- Adobe Acrobat Reader
- SMath Studio;
- Internet explorer.

Свободное ПО:

- Skype
- Open Office

Отечественное ПО:

- «Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»»
- Модуль «Программный комплекс поиска текстовых заимствований в открытых источниках сети интернет «Антиплагиат-интернет»»
- Модуль обеспечения поиска текстовых заимствований по коллекции диссертаций и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ)
- Модуль поиска текстовых заимствований по коллекции научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU

8.2.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- Российское образование. Федеральный портал. <http://www.edu.ru/>
- Образовательный портал ВГТУ <https://education.cchgeu.ru/>

8.2.3 Информационные справочные системы:

- <http://window.edu.ru>
- <https://wiki.cchgeu.ru/>

8.2.4 Современные профессиональные базы данных:

- Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. URL: <http://docs.cntd.ru>
- Единая система конструкторской документации. URL: https://standartgost.ru/0/2871-edinaya_sistema_konstruktorskoj_dokumentatsii
- Национальная электронная библиотека. URL: elibrary.ru
- Библиотека Адрес ресурса: WWER <http://lib.wwer.ru/>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

1. Специализированная лекционная аудитория, оснащенная оборудованием для лекционных демонстраций и проекционной аппаратурой.
2. Специализированная учебная лаборатория для проведения лабораторного практикума.
3. Лабораторные стенды (разработанные и изготовленные на кафедре) и микросхемы в необходимом ассортименте.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Аналоговая и цифровая схемотехника» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета и схемотехнического построения формирователей и преобразователей статических и динамических параметров электрических сигналов; а также анализа, выбора и синтеза узлов ввода-вывода данных различного вида для систем автоматизации и управления. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none"> - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций,

	олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.