


**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

Бурковский А.В.
«31» августа 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
«Аналоговая и цифровая схемотехника»

Направление подготовки 27.03.04 "Управление в технических системах"

Профиль Управление и информатика в технических системах"

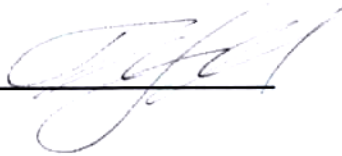
Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2018

Автор программы



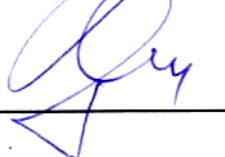
/М.И. Герасимов/

Заведующий кафедрой
Электропривода, автоматике
и управления в технических
системах



/ В.Л. Бурковский /

Руководитель ОПОП



/ К.Ю. Гусев /

Воронеж 2018

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Обеспечение подготовки, позволяющей 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 вариативной части (обязательная дисциплина) блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

ПК-3 - готовность участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок.

ПК-6 - способность 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.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-3	<p>Знает: 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>Умеет: 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>Владеет: 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-6	<p>Знает: 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>Умеет: 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>Владеет: 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>

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать (ПК-6):
3.1.1	принципы схемотехнического построения формирователей и преобразователей статических и динамических параметров электрических сигналов;
3.1.2	принципы схемотехнического построения интерфейсных цифровых узлов и устройств;
3.1.3	методы анализа и основные свойства интерфейсных узлов цифровой электроники;
3.1.4	методы анализа, выбора и синтеза узлов ввода-вывода данных различного вида для систем автоматизации и управления;
3.1.5	схемотехнику запоминающих устройств для систем автоматизации и управления, их разновидности, функционирование, использование
3.2	Уметь (ПК-3, ПК-6):

3.2.1	читать структурные и принципиальные схемы функциональных узлов цифровой техники, преобразовывать их;
3.2.2	строить формирователи и преобразователи статических и динамических параметров электрических сигналов (с заданными значениями);
3.2.3	выбирать средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для связи со стандартными системами автоматизации и управления
3.2.4	обоснованно выбирать средства ввода-вывода данных различного вида для систем автоматизации и управления
3.2.5	строить временные диаграммы сигналов в цифровых устройствах и таблицы функционирования этих устройств по их схемам;
3.2.6	экспериментально определять параметры устройств;
3.2.7	выбирать или самостоятельно строить основные цифровые узлы и устройства;
3.3	Владеть (ПК-3, ПК-6):
3.3.1	навыками распознавания основных узлов цифровой техники на принципиальных схемах для проверки технического состояния оборудования;
3.3.2	методами анализа схемотехники интерфейсных узлов цифровой электроники;
3.3.3	методами компоновки запоминающих устройств с заданными свойствами и параметрами;
3.3.4	методами анализа, выбора и синтеза узлов ввода-вывода данных различного вида для систем автоматизации и управления.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Основы систем управления электроприводами» составляет 3 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Виды учебной работы	Всего часов семестр 7
Аудиторные занятия (всего)	54
В том числе:	
Лекции	18
Практические занятия (ПЗ)	18
Лабораторные работы (ЛР)	18
Самостоятельная работа	54
Курсовая работа	нет
Виды промежуточной аттестации - зачет	+
Общая трудоемкость академические часы	108
з.е.	3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

№ п./п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	Всего часов
1	Преобразование параметров сигналов	Постановка задачи. Преобразователи статических и динамических параметров сигнала. Релаксационные микросхемы и узлы на их основе. Одно-вибраторы и мульти-вибраторы.	4	4	4	13,5	27,5
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	4	15,5	29,5
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	34
4	Реализация модулей памяти	Узлы постоянной памяти: разновидности, функционирование, использование. Узлы оперативной памяти: разновидности, функционирование, использование	2			11	17
Итого			18	18	18	54	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 ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ 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-3	Знает: 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;	Полнота знания принципов схемотехнического построения интерфейсных цифровых узлов, 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
	Умеет: 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 опре-	Степень самостоятельности при выборе средств автоматизации, измерительной и вычислительной техники для связи со стандартными системами автоматизации и управления; при составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
	<p>делять 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>Владеет: 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>	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-6	<p>Знает: 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>	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
	<p>Умеет: 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>	Степень самостоятельности при выборе отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления; при составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<p>Владеет: навыками распознавания</p>	Использование на	Выполнение работ	Невыполнение ра-

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
	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.	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	в срок, предусмотренный в рабочих программах	бот в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются по системе «зачет» – «незачет» по критериям, перечисленным выше для текущего контроля знаний.

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые 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. Контроль знаний в объеме предварительной подготовки (в начале курса)

	Вопрос	Вар-т 1	Вар-т 2	Вар-т 3	Вар-т 4
1.	Какому элементу соответствует обозначение на УГО:	DC ==	RG DMX	PRCD CT	MX CPU
2.	На какую функцию указывают обозначения выводов:	E R	OE S	DI C	DO L
3.	На какую особенность указывает значок у вывода	ромб с чертой сверху	↔	ромб с чертой снизу	ромб с чертой посередине
4.	Постройте 8-разрядную схему опознавания заданного адреса	11001101 на логике И и инверторах.	10110111 только на логике И-НЕ.	01111001 сумматорах по M2 и любой логике	11100101 на схеме сравнения кодов
	Составьте УГО 8-разрядного регистра:	сдвигающего на два направления	параллельного с тремя состояниями на выходах	сдвигающего вправо с тремя состояниями на выходах	сдвигающего влево с ОК на выходах
6.	Синтезируйте сумматор по модулю 2 в базисах:	И,ИЛИ,НЕ	ИЛИ-НЕ	И-НЕ	ИЛИ, НЕ
7.	Изобразите схему на базе триггера ТМ2:	четырёхраз-	четырёхраз-	трехразрядно-	трехразрядно-

	Вопрос	Вар-т 1	Вар-т 2	Вар-т 3	Вар-т 4
		рядного параллельного регистра	рядного регистра сдвига	го суммирующего счетчика	го вычитающего счетчика

2. Задания для текущего контроля и промежуточной аттестации

Контрольная работа 1

	Вопрос	Вар-т 1	Вар-т 2	Вар-т 3	Вар-т 4
1.	Изобразите УГО 4-разрядного двунаправленного драйвера шины	трехмагистрального с ОК на С и тремя состояниями на В	двухмагистрального с ОК на А и тремя состояниями на В	трехмагистрального с ОЭ на С и тремя состояниями на В	двухмагистрального с ОК на С и на В
2.	Изобразите структурную схему дешифратора для 10-разрядной адресации с фиксацией для	8 устройств	шести устройств	10 устройств	трех устройств

Контрольная работа 2

	Вопрос	Вар-т 1	Вар-т 2	Вар-т 3	Вар-т 4
1.	Приведите функциональное назначение и возможности узлов:	преобразователей статич. параметров сигналов	релаксационных	преобразователей динамич. параметров сигналов	генераторов многофазных систем меандров
2.	Приведите максимум разновидностей сигналов ввода-вывода для СУ	аналоговых временных	аналоговых амплитудных	дискретных и кодовых	импульсных
3.	Приведите функциональное назначение и правило функционирования интерфейсных узлов для шины ISA:	шинных формирователей	регистра состояния	управления темпом обмена	селектора адреса
4.	Постройте 8-разрядную схему дешифратора адреса (см. вариант →) на (см. вариант →):	11001101 логике И и инверторах.	10110111 только на логике И-НЕ.	01111001 сумматорах по М2 и любой логике	11100101 только на логике ИЛИ-НЕ

3. Задания для итоговой аттестации – зачета

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.
16. Блоки ввода-вывода аналоговых сигналов, общие вопросы. Виды и параметры сигналов, требования стандартов.
17. Структура блока ввода/вывода аналоговых сигналов, требования стандартов.
18. Схемотехника ЦАП.
19. Схемотехника различных АЦП.
20. Структура и принцип действия блока ввода фазовых сигналов.
21. Структура и принцип действия блока ввода числоимпульсных сигналов.
22. Структура блока вывода сигналов регулируемой скважности.
23. Схемотехника логических устройств с программируемыми функциями, их разновидности, функционирование, использование.
24. Узлы постоянной памяти: разновидности, функционирование, использование.
25. Узлы оперативной памяти: разновидности, функционирование, использование.
26. Функция кольцевых коммутаторов (КК).
27. Элементная база КК.
28. Особенности КК при числе фаз $M \neq 2^k$. Способы исключения ложных циклов.
29. Структура КК на основе триггеров, описание работы собранных схем.
30. Структура КК на основе регистров, описание работы собранных схем.
31. Структура КК на основе счетчиков, описание работы собранных схем.
32. Организация сдвоенных КК.
33. Формирователи задержек в интерфейсах.
34. Функции линий задержки и реализация ЛЗ.
35. Физика работы кварцевого резонатора и его эквивалентная эл. схема.

7.2.2. Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом

7.2.3. Паспорт оценочных материалов

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
Преобразование параметров сигналов	ПК-3, ПК-6	Тест (п. 7.2.1/1), защита лабораторной работы
Схемотехника интерфейсов систем управления	ПК-3, ПК-6	Защита лабораторной работы, решение стандартных задач
Реализация узлов ввода-вывода данных в системах управления	ПК-3, ПК-6	Защита лабораторной работы, решение стандартных задач
Реализация модулей памяти	ПК-3, ПК-6	Защита лабораторной работы, решение стандартных задач

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

Тестирование осуществляется 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.

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 – Санкт-Петербург, 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/i55p-chipset.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

- All about circuits. Одно из самых крупных онлайн-сообществ в области электротехники. На сайте размещены статьи, форум, учебные материалы (учебные пособия, видеолекции, разработки, вебинары) и другая информация. Адрес ресурса: <https://www.allaboutcircuits.com>

- Netelectro. Новости электротехники, оборудование и средства автоматизации. Информация о компаниях и выставках, статьи, объявления. Адрес ресурса: <https://netelectro.ru/>

- Библиотека Адрес ресурса: WWER <http://lib.wwer.ru/>

- Каталог электротехнического оборудования. URL:

<https://electro.mashinform.ru;>

- Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей [Электронный ресурс] / — Электрон. текстовые данные. — М.: Издательский дом Энергия, 2013. — 332 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22732>. — ЭБС «IPRbooks».

- Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок [Электронный ресурс] / — Электрон. текстовые данные. — М.: Издательский дом Энергия, 2013. — 232 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22695>. — ЭБС «IPRbooks».

- Каталог электротехнического оборудования. URL: <https://electro.mashinform.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 РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель методических рекомендаций – обеспечить студенту оптимальную организацию процесса изучения дисциплины, а также выполнения различных форм самостоятельной работы.

1. Методические рекомендации по изучению дисциплины

Студентам необходимо ознакомиться с содержанием рабочей программы дисциплины (далее - РПД), с ее целями и задачами, связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками по данной дисциплине, имеющимся на образовательном портале вуза, с графиком консультаций преподавателей кафедры.

1.1. Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям (теоретический курс)

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

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Именно поэтому контроль над систематической работой студентов всегда находится в центре внимания кафедры.

Студентам необходимо:

- на отдельные лекции приносить соответствующий материал на бумажных носителях, представленный лектором на портале или присланный на «электронный почтовый ящик группы» (таблицы, графики, схемы). Данный материал будет охарактеризован, прокомментирован, дополнен непосредственно на лекции;

- перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.

1.2. Рекомендации по подготовке к практическим (лабораторным) занятиям

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета систем управления электроприводами постоянного и переменного тока. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Студентам следует:

- приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;

- до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;

- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;

- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на занятии.

2. Методические рекомендации по выполнению различных форм самостоятельных домашних заданий

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. По каждой теме учебной дисциплины студентам предлагается перечень заданий для самостоятельной работы.

К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Студентам следует:

- руководствоваться графиком самостоятельной работы, определенным РПД;
- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на семинарах и консультациях неясные вопросы;
- при подготовке к экзамену параллельно прорабатывать соответствующие теоретические и практические разделы дисциплины, фиксируя неясные моменты для их обсуждения на плановой консультации.

3. Методические рекомендации по работе с литературой

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, курсовой работы, доклада и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы, как в библиотеке, так и дома.

К каждой теме учебной дисциплины подобрана основная и дополнительная литература.


Основная литература - это учебники и учебные пособия.

Дополнительная литература - это различные справочники, энциклопедии, интернет ресурсы.

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 с оценкой три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

Лист регистрации изменений

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата вне- сения из- менений	Подпись заведующе- го кафедрой, ответ- ственной за реализа- цию ОПОП
1	Актуализирован раздел 8.2 в ча- сти состава используемого ли- цензионного программного обеспечения, современных про- фессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2019	
2	Актуализирован раздел 8.2 в ча- сти состава используемого ли- цензионного программного обеспечения, современных про- фессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2020	