

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

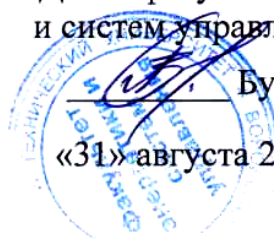
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета энергетики
и систем управления

Бурковский А.В.

«31» августа 2018 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

Системы передачи данных

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 Элек-
тропривода, автоматики и
управления в технических си-
стемах

/ В.Л. Бурковский /

Руководитель ОПОП

/ К.Ю. Гусев /

Воронеж 2018

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Формирование у обучающихся готовности к участию в работах по изготовлению, отладке и сдаче в эксплуатацию систем и средств автоматизации и управления; способности настраивать управляющие средства и комплексы и осуществлять их регламентное эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств; готовности производить установку и настройку системного, прикладного и инструментального программного обеспечения систем автоматизации и управления; способности разрабатывать инструкции по эксплуатации используемого технического оборудования и программного обеспечения для обслуживающего персонала.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- усвоение функционально-структурного подхода к синтезу систем на базе управляющих ЭВМ;
- изучение функционального состава, характеристик и способов применения современных микропроцессорных изделий и узлов;
- изучение методов анализа и выбора соответствующего схемотехнического исполнения системы управления;
- приобретение навыков разработки функциональных и принципиальных схем средств и систем управления;
- освоение средств моделирования и макетирования микропроцессорных узлов вычислительной техники, приобретение навыков настройки и отладки макетов, применения контрольно-измерительной аппаратуры для определения характеристик и параметров макетов;
- выработка навыков наладки аппаратной части систем управления и отладки программного обеспечения микропроцессорных средств управления сложных технических систем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Система передачи данных» относится к дисциплинам вариативной части блока Б1.В.ДВ.7.2

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Система передачи данных» направлен на формирование следующих компетенций:

ПКД-2 - способность участвовать в настройке и проверке комплексов автоматизации и управления.

ПКД-3 - способность настраивать управляющие средства и комплексы с использованием соответствующих инструментальных и вычислительных средств.

ПКД-5 - готовность производить установку и настройку программного и метрологического обеспечения систем автоматизации и управления.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПКД-2	Знает: принципы структурного построения программно-аппаратных управляющих комплексов, требования к параметрам.
	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; экспериментально определять параметры устройств.
	Владеет: методами выбора и синтеза узлов ввода-вывода данных различного вида для систем автоматизации и управления; процедурами испытаний программноаппаратных комплексов автоматизации и управления.
ПКД-3	Знает: принципы структурного построения программно-аппаратных управляющих комплексов, требования к параметрам.
	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; экспериментально определять параметры устройств.
	Владеет: методами выбора и синтеза узлов ввода-вывода данных различного вида для систем автоматизации и управления; процедурами испытаний программноаппаратных комплексов автоматизации и управления.
ПКД-5	Знает: принципы структурного построения программно-аппаратных управляющих комплексов, требования к параметрам.
	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; экспериментально определять параметры устройств.
	Владеет: методами выбора и синтеза узлов ввода-вывода данных различного вида для систем автоматизации и управления; процедурами испытаний программноаппаратных комплексов автоматизации и управления.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Система передачи данных» составляет 3 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		8
Аудиторные занятия (всего)	56	56
В том числе:		
Лекции	24	24
Лабораторные работы (ЛР)	20	20
Практические занятия	12	12
Самостоятельная работа	52	52
Часы на контроль		
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	Лаб. зан.	Практ зан.	СРС	Всего, час
1	Введение. Архитектура управляющих ЭВМ.	Методические вопросы изучения дисциплины. Значение, цели и задачи курса. Архитектура микропроцессорных устройств управления. Основные понятия и определения.	2	4	2	13	21
2	Основные семейства 8разрядных микроконтроллеров и их свойства	Микроконтроллеры семейства AVR фирмы Atmel и их развитие. Блоки и устройства AVR, соответствующие регистры. Микроконтроллеры семейства PIC фирмы Microchip и их развитие.	10	4	4	13	31
3	Интерфейсы удаленных устройств	Интерфейсы RS-232C, RS-485, I ² C, SPI, CAN и др. «Токовая петля». Схемные решения приемопередатчиков. Преобразование кодов в последовательных интерфейсах.	6	6	2	13	27
4	Функциональная организация вычислительных и	Структура программного обеспечения микропроцессорной системы управления. Управление памятью, файлами, вводом-выводом в вычислительных и	6	6	4	13	29

управляющих процессов. Средства программирования систем управления	управляющих системах. Среды программирования. Разработка и отладка программ микроконтроллеров.					
Итого		24	20	12	52	108

5.2 Перечень лабораторных работ

- Формирование алгоритмов управления микроконтроллерной системой
- Формирование алгоритмов управления в реальном времени
- Использование памяти в алгоритмах управления МК
- Программирование МК-системы управления шаговым приводом на языке Ассемблер
- Цифровая обработка данных в микроконтроллерах AVR от модуля аналогового ввода.
- Управление микроконтроллером на языке СИ.

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

Двухуровневое микропроцессорное устройство управления на базе микроконтроллеров.

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
ПКД-2	Знает: принципы структурного построения программно-аппаратных управляющих комплексов, требования к параметрам.	Тестовое задание	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Умеет: выбирать средства	Тестовое задание	Выполнение работ в	Невыполнение

	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; экспериментально определять параметры устройств.		срок, предусмотренный в рабочих программах	работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеет: методами выбора и синтеза узлов ввода-вывода данных различного вида для систем автоматизации и управления; процедурами испытаний программноаппаратных комплексов автоматизации и управления.	Тестовое задание	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПКД-3	Знает: принципы структурного построения программно-аппаратных управляющих комплексов, требования к параметрам.	Тестовое задание	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	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; экспериментально определять параметры устройств.	Тестовое задание	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеет: методами выбора и синтеза узлов ввода-вывода данных различного вида для систем автоматизации и управления; процедурами испытаний программноаппаратных комплексов автоматизации и управления.	Тестовое задание	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПКД-5	Знает: принципы структурного построения программно-аппаратных управляющих комплексов, требования к параметрам.	Тестовое задание	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Умеет: выбирать средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для	Тестовое задание	Выполнение работ в срок, предусмотренный в	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в

	связи со стандартными системами автоматизации и управления; обоснованно выбирать средства ввода-вывода данных различного вида для систем автоматизации и управления; экспериментально определять параметры устройств.		рабочих программах	рабочих программах
	Владеет: методами выбора и синтеза узлов ввода-вывода данных различного вида для систем автоматизации и управления; процедурами испытаний программноаппаратных комплексов автоматизации и управления.	Тестовое задание	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 2 семестре для очной формы обучения по четырехбалльной системе:

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. Понятия системы, состава, структуры, архитектуры. Типовой состав вычислительной системы, иерархические уровни.
2. Аппаратные базы АСУ ТП: варианты и их возможности.
3. Назначение управляющих ЭВМ, особенности использования ЭВМ в процессах управления технологическими процессами.
4. Варианты использования микропроцессоров в системах управления ТП.
5. Типовая схема микропроцессорного устройства управления.
6. Основные функциональные узлы систем управления ТП.
7. Организация памяти ЭВМ, функциональные возможности каждой разновидности памяти.
8. Организация памяти МК, функциональные возможности каждой разновидности памяти.
9. Стек и указатель стека: назначение и применение.
10. Понятие регистра состояния интерфейсного блока, обработка состояния ВУ процессором.
11. Структура процессора, алгоритм работы процессора.
12. Назначение и типичный состав регистра состояния процессора.
13. Классификация и особенности микропроцессоров. Принципы архитектуры МП.
14. Понятие микроконтроллера. Типовые структуры микроконтроллеров.

15. Устройство портов микроконтроллеров (на примере AVR).
16. Модули связи с объектом: общие положения, основные и факультативные функции. Цифровая обработка их данных.
17. Блоки ввода-вывода дискретных сигналов: параметры сигналов, требования стандартов, дополнительные возможности цифровой обработки их данных.
18. Блоки ввода-вывода аналоговых сигналов, общие вопросы, виды и параметры сигналов, требования стандартов, дополнительные возможности цифровой обработки их данных.
19. Структура и принцип действия блока ввода фазовых сигналов, способы цифровой обработки их данных.
20. Структура и принцип действия блока ввода числоимпульсных сигналов, способы цифровой обработки их данных.
21. Структура блока вывода сигналов регулируемой скважности, способы цифровой обработки их данных.
22. Методы подключения устройств сопряжения с объектом. Параллельный и последовательный обмен, разновидности.
23. Синхронный и асинхронный обмен. Методы синхронизации передатчика и приемника импульсных сигналов.
24. Интерфейс Centronics: назначение, режимы работы и порядок передачи информации.
25. Интерфейс RS-232C и RS-485: назначение, режимы работы и порядок передачи информации.
26. Интерфейс SPI: назначение, организация, протокол обмена.
27. Интерфейс I²C: назначение, организация, протокол обмена.
28. Интерфейс CAN: назначение, организация, протокол обмена.
29. Интерфейс LIN: назначение, организация, протокол обмена.
30. Интерфейс USB: назначение, организация, поколения.
31. Понятие прерывания, назначение и использование.
32. Понятие интерфейса (строгое определение). Интерфейсные модули: синонимы, классификация, режимы обмена, особенности проектирования.
33. Назначение и функциональные возможности таймеров и WDT.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

Задание 1

Отметьте правильный ответ.

Устройства управления на основе УЭВМ обязательно должны иметь:
интеллект, сравнимый с человеческим;
адаптивные возможности в условиях неполностью детерминированной среды;
программируемость действий;
ничего из перечисленного.

Задание 2

Отметьте правильный ответ.

Понятие архитектуры устройств управления на основе УЭВМ соответствует совокупности принципов их организации и характеристик, приведенных:
в полном объеме;
в объеме, необходимом для оценки функциональных возможностей и выбора варианта;
в объеме, необходимом для эксплуатации системы;
в объеме, необходимом для первичного ознакомления.

Задание 3

Отметьте правильный ответ.

Устройством выработки управляющих воздействий НЕ может быть:

совокупность логических микросхем;

аналого-цифровой преобразователь;

БИС с программируемой структурой;

- микропроцессор.

Задание 4

Отметьте правильный ответ.

Задачей управляющей вычислительной машины является:

1) управление и выдача управляющих воздействий;

2) изменение параметров;

3) защита технологического процесса;

4) регулирование одного параметра;

5) замыкание цепи воздействия.

Задание 5

Отметьте правильный ответ.

Согласованное управление – это:

1) одинаковое изменение одного параметра;

2) разное изменение параметров;

3) изменение только на одном объекте;

4) рассогласование параметров.

Задание 6

Отметьте правильный ответ.

Системы интеллектуального управления организуются по трем основным принципам

(укажите лишний):

с использованием перепрограммируемой памяти;

с использованием ассоциативной памяти;

с использованием нейронных систем;

с использованием экспертных систем.

Задание 7

Отметьте правильный ответ.

В некоторых устройствах управления адресное пространство разделяют по назначению на (укажите лишний):

пространство задач;

пространство памяти;

пространство устройств ввода-вывода;

пространство конфигурации.

Задание 8

Отметьте правильный ответ.

Варианты системы связи между вычислительными модулями в системе группового управления (укажите лишний):

радиальная;

через общий АЦП;

через общую шину;

через общее запоминающее устройство.

Задание 9

Отметьте правильный ответ.

Основные требования к приемникам сигналов с линий параллельной шины, входящим в состав интерфейсного блока (укажите лишнее):

малые входные токи;

три состояния выхода;

высокое быстродействие;

гистерезис характеристики «вход-выход».

Задание 10

Отметьте правильный ответ.

Магистраль интерфейса I²C использует для связи между приборами:

две линии;

три линии.

четыре линии;

восемь линий.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Задание 11

Отметьте правильный ответ.

Согласно какому протоколу все узлы локальной сети принимают все сообщения и участвуют в проверке сообщения на наличие ошибок:

PC

CAN;

USB;

LIN.

Задание 12

Отметьте правильный ответ.

Сторожевой таймер выполняет функцию:

отсчета реального времени;

отсчета времени до наступления события;

контроля периодичности обращения процессора;

счета числа сбоев.

Задание 13

Отметьте правильный ответ.

Принцип устройства оперативной памяти НЕ может быть:

стохастическим;

динамическим;

статическим;

иерархическим.

Задание 14

Отметьте правильный ответ.

Регистр данных может отсутствовать в структуре интерфейсных модулей, предназначенных:

для вывода дискретных данных;

для ввода дискретных данных;

для вывода аналоговых данных;

для ввода аналоговых данных.

Задание 15

Отметьте правильный ответ.

В СУ на основе УЭВМ применяются АЦП следующей архитектуры:

только последовательного приближения;

только с параллельным преобразованием;

только с сигма-дельта преобразованием;

все перечисленные.

Задание 16

Отметьте правильный ответ.

По физическому состоянию аналоговая информация, которая выводится из СУ роботом, может быть (укажите НЕиспользуемый вариант):

медленно меняющимся током;

медленно меняющимся напряжением;

+ : синусоидой с медленно меняющейся фазой;

импульсами с медленно меняющейся скважностью.

Задание 17

Отметьте правильный ответ.

Набор рабочих регистров микроконтроллера включает (укажите неправильный ответ):

регистры состояния;

регистры переполнения;

регистры управления;
регистры данных

Задание 18

Отметьте НЕправильный ответ.

Буферные регистры, применяемые в качестве регистра данных, могут выполнять функции:

селектирования адреса;
хранения данных;
шинного передатчика;
шинного приемника.

Задание 19

Отметьте правильный ответ.

Разрядность адреса ЗУ n связана с числом хранимых слов N соотношением

$n = 2^N$;
 $n = e^N$;
 $n = \log_2 N$;
 $n = \lg N$.

Задание 20

Отметьте НЕправильный ответ.

К достоинствам БИС/СБИС с программируемой структурой относят то, что:
в них обработка информации происходит без разбиения этого процесса на последовательно выполняемые элементарные действия;
преобразование данных происходит одновременно во многих частях устройства;
они реализуют последовательную обработку информации, выполняя большое число отдельных действий, соответствующих командам;
сложность устройства зависит от сложности решаемой задачи.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Введение. Архитектура управляющих ЭВМ.	ПКД-2, ПКД-3, ПКД- 5	Тест
2	Основные семейства 8разрядных	ПКД-2, ПКД-3, ПКД- 5	Защита лабораторной работы

	микроконтроллеров и их свойства		
3	Интерфейсы удаленных устройств	ПКД-2, ПКД-3, ПКД- 5	Защита лабораторной работы, решение стандартных задач
4	Функциональная организация вычислительных и управляющих процессов. Средства программирования систем управления	ПКД-2, ПКД-3, ПКД- 5	Защита лабораторных работ, решение стандартных задач, защита курсовой работы

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

1. Хартов, В.Я. Микропроцессорные системы: учеб. пособие для вузов. - 2 изд. / В.Я. Хартов; М.: Академия, 2014.
2. Герасимов М.И. Управляющие микроЭВМ: учеб. пособие [Электронный ресурс]. - Электрон. текстовые и граф. данные (7,9 Мб) / М.И. Герасимов. - Воронеж: ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет», 2015.
3. Микропроцессорные системы: учеб. пособие для вузов / Е.К. Александров [и др.]; под общ. ред. Д.В. Пузанкова. СПб.: Политехника, 2002.

При подготовке к практическим занятиям и выполнении курсового проекта следует использовать:

1. Герасимов, М.И. Микропроцессорные устройства управления РТС: учеб. пособие / М.И. Герасимов, Д.А. Ефремов. Воронеж: ВГТУ, 2011. Ч. 1.
2. Герасимов, М.И. Микропроцессорные устройства управления РТС: учеб. пособие / М.И. Герасимов; Воронеж: ВГТУ, 2012. Ч. 3.

3. Чертежи схем: учеб. пособие / М.И. Герасимов, Д.А. Ефремов, Е.К. Лахина, С.С. Ревнев, В.Н. Семькин, И.В. Ткачев. Воронеж: ВГТУ, 2007.
4. Рюмик, С.М. 1000 и одна микроконтроллерная схема. Вып. 1 / С.М. Рюмик. М.: Додэка_XXI, 2010. Доступ: <http://www.dodeca.ru/files/pdf/33085.pdf>
5. Рюмик, С.М. 1000 и одна микроконтроллерная схема. Вып. 2 / С.М. Рюмик. М.: Додэка_XXI, 2011.
6. Евстифеев, А.В. Микроконтроллеры AVR семейств Tiny и Mega фирмы «ATMEL» / А.В. Евстифеев; М.: Издательский дом «Додэка-XXI», 2004.
7. Яценков В.С. Микроконтроллеры Microchip: Практическое руководство. - 2-е изд. испр. и дополн. / В.С. Яценков; М.: Горячая линия-Телеком, 2005.
8. Катцен, Сид. PIC-микроконтроллеры. Полное руководство / Сид Катцен. М.: Додэка-XXI, 2011.
9. Андрэ Ф. Микроконтроллеры семейства SX фирмы «Scenix» / пер. с фр.: / Ф. Андрэ; М.: Издательский дом «Додэка-XXI», 2002.
10. Silicon Labs. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.ccc-mc.ru/news/novosti-elektroniki/2426/>
11. Зайцев, И. [Ramtron: новые продукты с FRAM памятью](http://www.kit-e.ru/articles/memory/2009_02_52.php) / Илья Зайцев. Компоненты и технологии №2, 2009. Режим доступа: http://www.kit-e.ru/articles/memory/2009_02_52.php.
12. ATxmega16A4, ATxmega32A4, ATxmega64A4, ATxmega128A4. 8/16-битные микроконтроллеры AVR XMEGA. - Режим доступа: http://www.gaw.ru/html.cgi/txt/ic/Atmel/micros/avr_xmega/ATxmega16A4_32A4_64A4_128A4.htm
13. Руководство по 8-битным AVR-микроконтроллерам XMEGA A Режим доступа: http://www.gaw.ru/html.cgi/txt/doc/micros/avr/arh_xmega_a/index.htm.
14. Гук, М. Интерфейсы ПК: справочник / М. Гук. СПб.: ПитерКом, 1999.

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

- Microsoft Office Word 2007
- Microsoft Office Excel 2007
- Microsoft Office Power Point 2007
- ABBYY FineReader 9.0

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 Ресурс информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- <http://www.edu.ru/>

-Образовательный портал ВГТУ

8.2.3 Информационная справочная система

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

8.2.4 Современные профессиональные базы данных

- Электротехнический портал. Адрес ресурса: <http://электротехнический-портал.рф/>
- Силовая Электроника для любителей и профессионалов. Адрес ресурса: <http://www.multikonelectronics.com/>
- Справочники по электронным компонентам. Адрес ресурса: <https://www.rlocman.ru/comp/sprav.html>
- Известия высших учебных заведений. Приборостроение (журнал). Адрес ресурса: <http://pribor.ifmo.ru/ru/archive/archive.htm>
- Портал машиностроения. Адрес ресурса: <http://www.mashportal.ru/>
- Электроцентр. Адрес ресурса: <http://electrocentr.info/>
- Netelectro. Новости электротехники, оборудование и средства автоматизации. Информация о компаниях и выставках, статьи, объявления. Адрес ресурса: <https://netelectro.ru/>
- Электромеханика. Адрес ресурса: <https://www.electromechanics.ru/>
- Electrical 4U. Разделы сайта: «Машины постоянного тока», «Трансформаторы», «Электротехника», «Справочник». Адрес ресурса: <https://www.electrical4u.com/>
- Росстандарт. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. Адрес ресурса: <https://www.gost.ru/portal/gost/>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Специализированная лаборатория с компьютерным обеспечением для самостоятельной работы студентов над курсом.

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

По дисциплине «Системы передачи данных» читаются лекции, проводятся лабораторные работы.

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

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; помечать 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.
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 усвоения учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - 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 экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.