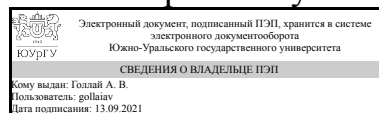


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Высшая школа электроники и
компьютерных наук



А. В. Голлай

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины В.1.12 Микропроцессоры, микроконтроллеры и вычислительная техника

для направления 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

уровень бакалавр тип программы Академический бакалавриат

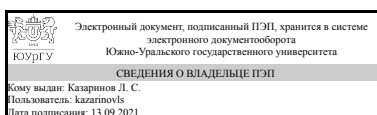
профиль подготовки Автоматизированные системы управления технологическими процессами в промышленности и инженерной инфраструктуре

форма обучения очная

кафедра-разработчик Автоматика и управление

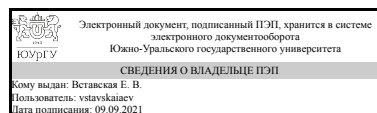
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 12.03.2015 № 200

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.



Л. С. Казаринов

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент



Е. В. Вставская

1. Цели и задачи дисциплины

Научить студента совокупности средств, способов и методов человеческой деятельности, направленной на создание и применение информационного, алгоритмического, аппаратного, программного и методического обеспечения систем управления техническими объектами, технологическими линиями и производственными процессами.

Краткое содержание дисциплины

При изучении дисциплины обеспечивается подготовка студента в области ЭВМ, вычислительных и микропроцессорных систем, происходит знакомство с основными проблемами микропроцессорной техники и базовыми положениями управляющих вычислительных комплексов.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ПК-6 способностью проводить диагностику состояния и динамики производственных объектов производств с использованием необходимых методов и средств анализа	Знать: Алгоритмы расчетов и проектирования отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием
	Уметь: 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
	Владеть: Способностью 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

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.11 Информатика и программирование	Не предусмотрены

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Б.1.11 Информатика и программирование	Базовые знания языка программирования Си

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 з.е., 360 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах			
		Номер семестра			
		5	6	7	8
Общая трудоёмкость дисциплины	360	108	108	72	72
<i>Аудиторные занятия:</i>	164	48	48	32	36
Лекции (Л)	76	24	24	16	12
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	28	8	8	0	12
Лабораторные работы (ЛР)	60	16	16	16	12
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	196	60	60	40	36
Подготовка к зачёту	50	20	10	20	0
Подготовка к экзамену	4	0	0	0	4
Оформление отчетов по лабораторным работам	56	10	20	20	6
Выполнение курсового проекта	20	0	0	0	20
Подготовка к практическим занятиям	66	30	30	0	6
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	зачет	зачет	экзамен,КП

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение. Принципы построения вычислительных машин (ВМ)	2	2	0	0
2	Интегральные схемы. Влияние технологии производства интегральных схем на архитектуру и характеристики ВМ, классификация ВМ	4	0	4	0
3	Операционные узлы ВМ: дешифратор, мультиплексор, шифратор, преобразователь кодов, триггер, регистр, счетчик, сумматор, компаратор, АЛУ	50	20	0	30
4	Система памяти ВМ, средства реализации, иерархическая организация, характеристики	10	2	4	4
5	Процессоры, устройства, организация управления, производительность процессора, архитектурные методы повышения производительности	14	10	4	0
6	Система команд процессоров, адресация	18	18	0	0
7	Современные микропроцессоры и микроконтроллеры, тенденции их развития. Многопроцессорные системы, оценки производительности	44	14	4	26
8	Типы и основные принципы построения периферийных устройств. Организация ввода-вывода ВМ	10	4	6	0
9	Стандартные интерфейсы для связи компьютеров	12	6	6	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение. Принципы построения вычислительных машин (ВМ).	2
2	3	Дешифратор, шифратор	2
3	3	Мультиплексор	2
4	3	Преобразователь кодов	2
5, 6	3	RS-триггер, D, T, JK-триггеры	4
7	3	Регистр	2
8	3	Двоичный счетчик	2
9	3	Сумматор	2
10	3	Компаратор	2
11	3	Арифметико-логическое устройство	2
12	4	Система памяти ВМ, средства реализации, иерархическая организация, характеристики	2
13	5	Архитектура центрального процессора	2
14	5	Классификация аппаратных средств. Характеристики центрального процессора	2
15	5	Организация процессов обмена данными по системной шине	2
16	5	Организация системы прерываний	2
17	5	Технологии производства центральных процессоров	2
18, 19, 20	6	Структура программы на языке ассемблера, Команды, директивы, Сегменты	6
21, 22	6	Система команд центрального процессора	4
23, 24, 25	6	Способы адресации операндов, Составление программ на языке ассемблера, Связь ассемблера с языками высокого уровня (на примере языка Си)	6
26	6	Система команд математического сопроцессора	2
27, 28	7	Архитектура микроконтроллера. Порты ввода-вывода, Элементы коммутации и индикации	4
29, 30	7	Тактирование микроконтроллера, Таймеры-счетчики	4
31	7	Аналого-цифровой преобразователь	2
32	7	Интерфейсы связи микроконтроллера	2
33	7	Способы программирования микроконтроллеров. Биты конфигурации	2
34, 35	8	Типы и основные принципы построения периферийных устройств, Организация ввода-вывода вычислительной машины	4
36, 37	9	Интерфейсы связи вычислительных машин, Протоколы передачи данных	4
38	9	Связь микропроцессорного устройства с персональным компьютером	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1, 2	2	Интегральные схемы, Влияние технологии производства интегральных схем на архитектуру и характеристики ВМ, классификация ВМ	4
3, 4	4	Система памяти ВМ, средства реализации, Иерархическая организация памяти, характеристики	4
5, 6	5	Процессоры, устройства, организация управления, Производительность процессора, архитектурные методы повышения производительности	4

7, 8	7	Современные микропроцессоры и микроконтроллеры, тенденции их развития, Многопроцессорные системы, оценки производительности	4
9, 10, 11	8	Типы и основные принципы построения периферийных устройств, Организация ввода–вывода вычислительной машины, Прямой доступ к памяти	6
12, 13, 14	9	Стандартные интерфейсы для связи компьютеров: интерфейсы RS-232, RS-485 Интерфейс USB Протоколы передачи данных	6

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	3	Полные двоичные дешифраторы-демультиплексоры	2
2	3	Мультиплексоры	2
3, 4, 5	3	Преобразователи кодов, Построение преобразователя кодов, Моделирование работы преобразователя кодов	6
6	3	Схема равнозначности кодов	2
7, 8	3	Параллельные регистры, Регистры сдвига	4
9, 10, 11	3	Проектирование кодированного цифрового автомата	6
12	3	Триггеры	2
13	3	Двоичный счетчик	2
14, 15	3	Арифметико-логическое устройство, Моделирование работы ячейки АЛУ	4
16, 17	4	Система памяти ВМ, средства реализации, Моделирование работы ячейки запоминающего устройства	4
18, 19	7	Порты ввода-вывода, Использование тумблеров и кнопок для ввода информации и светодиодов для вывода информации	4
20, 21, 22	7	Использование таймеров-счетчиков, Широтно-импульсная модуляция, Управление двигателем с использованием широтно-импульсной модуляции	6
23, 24, 25	7	Аналого-цифровой преобразователь, Тактирование аналого-цифрового преобразователя, Использование прямого доступа к памяти для сохранения результатов АЦП	6
26, 27, 28	7	Универсальный синхронно-асинхронный приемопередатчик USART, Прием и передача данных, Протоколы передачи данных	6
29, 30	7	Контроллер прямого доступа к памяти, Сохранение принимаемых данных с использованием контроллера ПДП	4

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Выполнение курсового проекта	1. Вставская, Е. В. Микропроцессорные устройства систем управления [Текст] учеб. пособие по специальности "Упр. и информатика в техн. системах" Е. В. Вставская ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Автоматика и упр.; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2015. - 52, [1] с. ил. электрон. версия http://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000555321&dtype=F&etype=.pdf 2. Микропроцессорные средства систем управления [Текст] : конспект лекций / Е. В. Вставская, В. И. Константинов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Автоматика и упр.; ЮУрГУ http://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000436262&dtype=F&etype=.pdf	20

Подготовка к зачётам	1. Вставская, Е. В. Микропроцессорные устройства систем управления [Текст] учеб. пособие по специальности "Упр. и информатика в техн. системах" Е. В. Вставская ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Автоматика и упр.; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2015. - 52, [1] с. ил. электрон. версия http://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000555321&dtype=F&etype=.pdf 2. Микропроцессорные средства систем управления [Текст] : конспект лекций / Е. В. Вставская, В. И. Константинов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Автоматика и упр.; ЮУрГУ http://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000436262&dtype=F&etype=.pdf 3. Вычислительные машины, системы и сети [Текст] Ч. 1 : Элементарные операционные узлы ЭВМ : конспект лекций / Е. В. Вставская, В. И. Константинов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Автоматика и упр.; ЮУрГУ http://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000437103&dtype=F&etype=.pdf 4. Вычислительные машины, системы и сети [Текст] Ч. 2 : конспект лекций по специальности "Упр. и информатика в техн. системах" / Е. В. Вставская ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Автоматика и упр.; ЮУрГУ http://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000555313&dtype=F&etype=.pdf	50
Подготовка к практическим занятиям	Бройдо В.Л. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: Учебник для вузов. 2-е изд. – СПб.: Питер, 2006 – 703 с.:ил.	66
Оформление отчетов по лабораторным работам	Гудилин А.Е. Архитектура ЭВМ, узлы и подсистемы: Учеб. пособие / А. Е. Гудилин - Челябинск: Издательство ЮУрГУ , 2004	56
Подготовка к экзамену	1. Вставская, Е. В. Микропроцессорные устройства систем управления [Текст] учеб. пособие по специальности "Упр. и информатика в техн. системах" Е. В. Вставская ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Автоматика и упр.; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2015. - 52, [1] с. ил. электрон. версия http://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000555321&dtype=F&etype=.pdf 2. Микропроцессорные средства систем управления [Текст] : конспект лекций / Е. В. Вставская, В. И. Константинов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Автоматика и упр.; ЮУрГУ http://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000436262&dtype=F&etype=.pdf 3. Вычислительные машины, системы и сети [Текст] Ч. 1 : Элементарные операционные узлы ЭВМ : конспект лекций / Е. В. Вставская, В. И. Константинов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Автоматика и упр.; ЮУрГУ http://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000437103&dtype=F&etype=.pdf 4. Вычислительные машины, системы и сети [Текст] Ч. 2 : конспект лекций по специальности "Упр. и информатика в техн. системах" / Е. В. Вставская ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Автоматика и упр.; ЮУрГУ http://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000555313&dtype=F&etype=.pdf	4

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Макетирование работы микроконтроллеров	Лабораторные занятия	Выполнение лабораторных работ с использованием макета на базе микроконтроллера AVR ATmega8535	10

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Инновационные формы обучения	Краткое описание и примеры использования в темах и разделах
Презентации лекционных материалов	Все лекции оформлены в виде презентаций
https://prog-cpp.ru	Сайт посвящён программированию на Си и С++ и основам алгоритмизации. Содержит материалы, входящие в содержание изучаемой дисциплины.

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: Результаты работ по НИЛ Электроники используются при проведении занятий по данной дисциплине

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Операционные узлы ВМ: дешифратор, мультиплексор, шифратор, преобразователь кодов, триггер, регистр, счетчик, сумматор, компаратор, АЛУ	ПК-6 способностью проводить диагностику состояния и динамики производственных объектов производств с использованием необходимых методов и средств анализа	зачет (1 семестр)	1-17
Процессоры, устройства, организация управления, производительность процессора, архитектурные методы повышения производительности	ПК-6 способностью проводить диагностику состояния и динамики производственных объектов производств с использованием необходимых методов и средств анализа	зачет (2 семестр)	1-26
Современные микропроцессоры и микроконтроллеры, тенденции их развития. Многопроцессорные системы, оценки производительности	ПК-6 способностью проводить диагностику состояния и динамики производственных объектов производств с использованием необходимых методов и средств анализа	зачет (3 семестр)	1-15
Все разделы	ПК-6 способностью проводить диагностику состояния и динамики производственных объектов производств с использованием необходимых методов и средств анализа	курсовой проект	1
Все разделы	ПК-6 способностью проводить диагностику состояния и динамики производственных объектов производств с использованием необходимых методов и средств анализа	экзамен	1-14

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
зачет (1 семестр)	Ответы студентов на вопросы к зачету в письменном виде	Зачтено: Материал изложен верно более, чем на 70% Не зачтено: Материал изложен верно менее, чем на 70%
экзамен	Экзамен проводится в письменной форме.	Отлично: Ответ на теоретический вопрос билета, верный на 80% и более, и правильное выполнение практической части Хорошо: Ответ на теоретический вопрос билета, верный на 80% и более, и выполнение практической части с недочётами Удовлетворительно: Ответ на теоретический вопрос билета, верный на 30% и более, и выполнение практической части с недочётами Неудовлетворительно: Отсутствие выполнения практической части и ответа на теоретический вопрос билета
зачет (2 семестр)	Ответы студентов на вопросы к зачету в письменном виде	Зачтено: Материал изложен верно более, чем на 70% Не зачтено: Материал изложен верно менее чем на 70%
курсовой проект	Ответы на вопросы по теме курсового проекта	Отлично: Задание выполнено полностью, пояснительная записка оформлена верно Хорошо: Задание выполнено полностью, пояснительная записка оформлена не совсем корректно Удовлетворительно: Задание выполнено не полностью, пояснительная записка оформлена не совсем корректно Неудовлетворительно: Задание не выполнено, пояснительная записка не оформлена
зачет (3 семестр)	Ответы студентов на вопросы к зачету в письменном виде	Зачтено: Материал изложен верно более, чем на 70% Не зачтено: Материал изложен верно менее, чем на 70%

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
зачет (1 семестр)	Вопросы к контрольной работе.docx
экзамен	Билеты к экзамену.docx
зачет (2 семестр)	Вопросы к зачёту 2 семестр.docx
курсовой проект	Курсовой.doc
зачет (3 семестр)	Вопросы к зачету 3 семестр.docx

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Бройдо, В. Л. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации [Текст] учеб. пособие для вузов по направлениям "Приклад. информатика",

"Информ. системы в экономике" В. Л. Бройдо, О. П. Ильина. - 4-е изд. - СПб. и др.: Питер, 2011. - 554 с. ил.

2. Информационные технологии Учеб. для вузов по группе специальностей 2200 "Информатика и вычислительная техника" О. Л. Голицына, Н. В. Максимов, Т. Л. Партыка, И. И. Попов. - М.: Форум: ИНФРА-М, 2006

б) дополнительная литература:

1. Зубчук, В. И. Справочник по цифровой схемотехнике В. И. Зубчук, В. П. Сигорский, А. Н. Шкуро. - Киев: Техника, 1990. - 446 с. ил.

2. Угрюмов, Е. П. Цифровая схемотехника Текст учеб. пособие для вузов по направлению 230100 "Информатика и вычисл. техника" Е. П. Угрюмов. - 3-е изд., перераб. и доп. - СПб.: БХВ-Петербург, 2010. - XVII с., 797 с. ил

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Вычислительные машины, часть 2: основные составляющие вычислительной машины и их взаимодействие

2. Методические указания к лабораторным работам по микропроцессорным устройствам: использование портов ввода-вывода, таймеров, АЦП, интерфейса UART

3. Вычислительные машины, часть 1: теоретический материал по операционным узлам - дешифратор, мультиплексор, триггер, счётчик, регистр, сумматор, преобразователь кодов

4. Микропроцессорные средства систем управления: теоретический материал по использованию 8-разрядных микроконтроллеров Atmel AVR

5. Лабораторные работы по основным операционным узлам ЭВМ: дешифратор, мультиплексор, триггер, счётчик, регистр, сумматор, преобразователь кодов

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

6. Вычислительные машины, часть 2: основные составляющие вычислительной машины и их взаимодействие

7. Методические указания к лабораторным работам по микропроцессорным устройствам: использование портов ввода-вывода, таймеров, АЦП, интерфейса UART

8. Вычислительные машины, часть 1: теоретический материал по операционным узлам - дешифратор, мультиплексор, триггер, счётчик, регистр, сумматор, преобразователь кодов

9. Микропроцессорные средства систем управления: теоретический материал по использованию 8-разрядных микроконтроллеров Atmel AVR

10. Лабораторные работы по основным операционным узлам ЭВМ: дешифратор, мультиплексор, триггер, счётчик, регистр, сумматор, преобразователь кодов

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса
1	Основная литература	Чекмарев, Ю.В. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации. [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2009. — 184 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/1146 — Загл. с экрана.	Электронная библиотека системных изданий Ланн
2	Основная литература	Дунаев, С.Д. Цифровая схемотехника. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С.Д. Дунаев, С.Н. Золотарев. — Электрон. дан. — М. : УМЦ ЖДТ, 2007. — 238 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/59012 — Загл. с экрана.	Электронная библиотека системных изданий Ланн
3	Дополнительная литература	Евстифеев, А.В. Микроконтроллеры AVR семейства Mega. Руководство пользователя. [Электронный ресурс] : рук. — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2010. — 592 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/60968 — Загл. с экрана.	Электронная библиотека системных изданий Ланн
4	Дополнительная литература	Баранов, В.Н. Применение микроконтроллеров AVR: схемы, алгоритмы, программы. [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2010. — 288 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/60980 — Загл. с экрана.	Электронная библиотека системных изданий Ланн
5	Дополнительная литература	Белов, А.В. Самоучитель разработчика устройств на микроконтроллерах AVR. [Электронный ресурс] : самоучитель — Электрон. дан. — СПб. : Наука и Техника, 2010. — 528 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/35916 — Загл. с экрана.	Электронная библиотека системных изданий Ланн
6	Основная литература	Вставская, Е. В. Микропроцессорные устройства систем управления [Текст] учеб. пособие по специальности "Упр. и информатика в техн. системах" Е. В. Вставская ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Автоматика и упр.; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2015. - 52, [1] с. ил. электрон. версия http://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000555321&dtype=F&etype=.pdf	Электронная библиотека катал. ЮУрГУ
7	Основная литература	Микропроцессорные средства систем управления [Текст] : конспект лекций / Е. В. Вставская, В. И. Константинов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Автоматика и упр.; ЮУрГУ http://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000436262&dtype=F&etype=.pdf	Электронная библиотека катал. ЮУрГУ
8	Основная литература	Вычислительные машины, системы и сети [Текст] Ч. 1 : Элементарные операционные узлы ЭВМ : конспект лекций / Е. В. Вставская, В. И. Константинов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Автоматика и упр.; ЮУрГУ http://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000437103&dtype=F&etype=.pdf	Электронная библиотека катал. ЮУрГУ
9	Основная литература	Вычислительные машины, системы и сети [Текст] Ч. 2 : конспект лекций по специальности "Упр. и информатика в техн. системах" / Е. В. Вставская ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Автоматика и упр.; ЮУрГУ http://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000555313&dtype=F&etype=.pdf	Электронная библиотека катал. ЮУрГУ

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. IAR Systems-IAR Embedded Workbench for Atmel AVR Kickstart 5.40(бессрочно)
3. PTC-MathCAD(бессрочно)
4. IAR Systems-IAR Embedded Workbench for ARM Kickstart 8.22(бессрочно)
5. Linear Technology-LTspice IV(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лабораторные занятия	716 (3б)	Персональные компьютеры, макет на базе микроконтроллера AVR ATmega8535