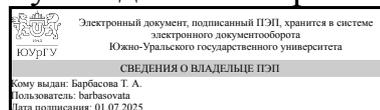


УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



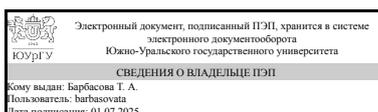
Т. А. Барбасова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.Ф.07 Микроконтроллерные системы управления
для направления 27.03.04 Управление в технических системах
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Автоматика и управление**

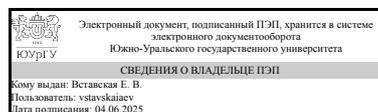
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.07.2020 № 871

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



Т. А. Барбасова

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



Е. В. Вставская

1. Цели и задачи дисциплины

Формирование у студентов знаний о непрерывных и дискретных сигналах, о способах получения и обработки информации в цифровом виде, принципов построения систем управления на базе микроконтроллеров.

Краткое содержание дисциплины

При изучении дисциплины обеспечивается подготовка студента в области микропроцессорных устройств, происходит знакомство с основными проблемами микропроцессорной техники, особое внимание уделяется способам получения и обработки информации в цифровом виде.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления	Знает: как производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления с использованием микропроцессоров, микроконтроллеров и вычислительной техники Умеет: производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления с использованием микропроцессоров, микроконтроллеров и вычислительной техники Имеет практический опыт: проведения расчетов и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления с использованием микропроцессоров, микроконтроллеров и вычислительной техники

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.Ф.03 Электроника, 1.Ф.06 Цифровая схемотехника, 1.Ф.01 Введение в направление	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
1.Ф.01 Введение в направление	<p>Знает: методы поиска, критического анализа и синтеза информации, применяя системный подход для решения поставленных задач , методы проведения расчетов и проектирования отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбора стандартных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления</p> <p>Умеет: осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления</p> <p>Имеет практический опыт: критического анализа и синтеза информации, применения системный подход для решения поставленных задач, проведения расчетов и проектирования отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбора стандартных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления</p>
1.Ф.03 Электроника	<p>Знает: проведения расчетов и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления с использованием микропроцессоров, микроконтроллеров и вычислительной техники</p> <p>Умеет: производить расчеты и проектирование отдельных электронных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления с использованием микроэлектронной техники</p> <p>Имеет практический опыт: проведения расчетов и проектирование отдельных электронных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для</p>

	проектирования систем автоматизации и управления с использованием микроэлектронной техники
1.Ф.06 Цифровая схемотехника	Знает: как производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления с использованием цифровой схемотехники Умеет: производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления с использованием цифровой схемотехники Имеет практический опыт: проведения расчетов и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления с использованием цифровой схемотехники

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 ч., 113 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		5	6
Общая трудоёмкость дисциплины	216	72	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	96	32	64
Лекции (Л)	32	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	32	0	32
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	103	33,5	69,5
Подготовка к практическим работам, оформление отчетов	33,5	33,5	0
Оформление отчетов по лабораторным работам	69,5	0	69,5
Консультации и промежуточная аттестация	17	6,5	10,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен	экзамен

5. Содержание дисциплины

№	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах
---	----------------------------------	-------------------------------------------

раздела		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Операционные узлы	32	16	16	0
2	Программирование микроконтроллеров	64	16	16	32

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	ФАЛ. Интегральные микросхемы. Дешифратор, шифратор, преобразователь кодов	4
2	1	Мультиплексор	2
3	1	Триггеры	2
4	1	Счетчики, регистры	2
5	1	Счетчики, компараторы	2
6	1	Арифметико-логические устройства	2
7	1	Система команд	2
8	2	Введение в программирование микроконтроллеров. Ядро ARM Cortex. Программные средства. Работа с портами ввода-вывода	2
9	2	Таймеры. Измерение временных интервалов, ШИМ, ЧИМ	2
10	2	Система прерываний	2
11	2	Работа с Flash-памятью	2
12	2	Аналого-цифровой преобразователь	2
13	2	Интерфейсы связи. USART, SPI, I2C	2
14	2	Отладка программ. Вычисление контрольной суммы. Проектирование устройств на базе микроконтроллеров	2
15	2	Интерфейс USB. Протоколы связи. Протокол Modbus	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Схема равнозначности кодов	2
2	1	Минимизация ФАЛ	2
3	1	Дешифратор	2
4	1	Мультиплексор	2
5	1	Преобразователь кодов	2
6	1	Двоичный счетчик	2
7	1	Проектирование кодированного цифрового автомата	2
8	1	Арифметико-логическое устройство	2
9	2	Порты ввода-вывода	2
10	2	Таймеры	2
11	2	7-сегментный индикатор	2
12	2	Flash-память	2
13	2	Аналого-цифровой преобразователь	2
14	2	Интерфейсы связи	2
15	2	Протоколы передачи данных	4

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	2	Работа с портами ввода-вывода	4
2	2	Таймеры-счетчики. Измерение временных интервалов	2
3	2	Режимы ШИМ и ЧИМ	4
4	2	Работа с 7-сегментным индикатором	2
5	2	Работа с Flash-памятью	4
6	2	Аналого-цифровой преобразователь	4
7	2	Интерфейс USART	4
8	2	Интерфейс I2C. Работа с OLED-дисплеем	4
9	2	Интерфейс USB. Протокол Modbus	4

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к практическим работам, оформление отчетов	Конспект лекций	5	33,5
Оформление отчетов по лабораторным работам	Конспект лекций	6	69,5

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	5	Текущий контроль	Практическая работа 1	1	5	5: Выполнение лабораторных работ полностью и в срок, правильное оформление отчетов 4: Выполнение лабораторных работ полностью на 1-2 недели после срока, правильное оформление отчетов 3: Выполнение лабораторных работ полностью после срока, правильное оформление отчетов	экзамен
2	5	Текущий контроль	Практическая работа 2	1	5	5: Выполнение лабораторных работ полностью и в срок, правильное оформление отчетов 4: Выполнение лабораторных работ полностью на 1-2 недели после срока, правильное оформление отчетов 3: Выполнение лабораторных работ	экзамен

						оформление отчетов	
9	5	Промежуточная аттестация	Итоговый тест	-	5	Тест состоит из 20 вопросов. Каждый вопрос имеет вес 1 балл. Оценка выставляется по количеству правильных ответов	экзамен
10	6	Текущий контроль	Лабораторная работа 1	1	5	5: Выполнение лабораторных работ полностью и в срок, правильное оформление отчетов 4: Выполнение лабораторных работ полностью на 1-2 недели после срока, правильное оформление отчетов 3: Выполнение лабораторных работ полностью после срока, правильное оформление отчетов	экзамен
11	6	Текущий контроль	Лабораторная работа 2	1	5	5: Выполнение лабораторных работ полностью и в срок, правильное оформление отчетов 4: Выполнение лабораторных работ полностью на 1-2 недели после срока, правильное оформление отчетов 3: Выполнение лабораторных работ полностью после срока, правильное оформление отчетов	экзамен
12	6	Текущий контроль	Лабораторная работа 3	1	5	5: Выполнение лабораторных работ полностью и в срок, правильное оформление отчетов 4: Выполнение лабораторных работ полностью на 1-2 недели после срока, правильное оформление отчетов 3: Выполнение лабораторных работ полностью после срока, правильное оформление отчетов	экзамен
13	6	Текущий контроль	Лабораторная работа 4	1	5	5: Выполнение лабораторных работ полностью и в срок, правильное оформление отчетов 4: Выполнение лабораторных работ полностью на 1-2 недели после срока, правильное оформление отчетов 3: Выполнение лабораторных работ полностью после срока, правильное оформление отчетов	экзамен
14	6	Текущий контроль	Лабораторная работа 5	1	5	5: Выполнение лабораторных работ полностью и в срок, правильное оформление отчетов 4: Выполнение лабораторных работ полностью на 1-2 недели после срока, правильное оформление отчетов 3: Выполнение лабораторных работ полностью после срока, правильное оформление отчетов	экзамен
15	6	Текущий контроль	Лабораторная работа 6	1	5	5: Выполнение лабораторных работ полностью и в срок, правильное оформление отчетов 4: Выполнение лабораторных работ полностью на 1-2 недели после срока,	экзамен

						правильное оформление отчетов 3: Выполнение лабораторных работ полностью после срока, правильное оформление отчетов	
16	6	Текущий контроль	Лабораторная работа 7	1	5	5: Выполнение лабораторных работ полностью и в срок, правильное оформление отчетов 4: Выполнение лабораторных работ полностью на 1-2 недели после срока, правильное оформление отчетов 3: Выполнение лабораторных работ полностью после срока, правильное оформление отчетов	экзамен
17	6	Текущий контроль	Лабораторная работа 8	1	5	5: Выполнение лабораторных работ полностью и в срок, правильное оформление отчетов 4: Выполнение лабораторных работ полностью на 1-2 недели после срока, правильное оформление отчетов 3: Выполнение лабораторных работ полностью после срока, правильное оформление отчетов	экзамен
18	6	Текущий контроль	Лабораторная работа 9	1	5	5: Выполнение лабораторных работ полностью и в срок, правильное оформление отчетов 4: Выполнение лабораторных работ полностью на 1-2 недели после срока, правильное оформление отчетов 3: Выполнение лабораторных работ полностью после срока, правильное оформление отчетов	экзамен
19	6	Текущий контроль	Лабораторная работа 10	1	5	5: Выполнение лабораторных работ полностью и в срок, правильное оформление отчетов 4: Выполнение лабораторных работ полностью на 1-2 недели после срока, правильное оформление отчетов 3: Выполнение лабораторных работ полностью после срока, правильное оформление отчетов	экзамен
20	6	Промежуточная аттестация	Экзаменационная задача	-	5	5: Задача решена и промакетирована в соответствии с заданием 4: Задача решена не полностью 3: Проект компилируется, задача решена отчасти	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Решение экзаменационной задачи. Итоговая оценка выставляется на основании текущего рейтинга с учетом баллов по промежуточной аттестации согласно Положению о БРС	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

экзамен	Тест в электронном виде по материалу семестра. Итоговая оценка выставляется на основании текущего рейтинга с учетом баллов по промежуточной аттестации согласно Положению о БРС	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
---------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
ПК-1	Знает: как производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления с использованием микропроцессоров, микроконтроллеров и вычислительной техники	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-1	Умеет: производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления с использованием микропроцессоров, микроконтроллеров и вычислительной техники	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: проведения расчетов и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления с использованием микропроцессоров, микроконтроллеров и вычислительной техники	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Гудилин А. Е. Цифровая схемотехника : Учеб. пособие / Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Автоматика и упр.; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательство ЮУрГУ, 2000. - 129,[1] с. : ил. URL: http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000206589

2. Схемотехника электронных систем: Цифровые устройства : Учеб. / В. И. Бойко, А. Н. Гуржий, В. Я Жуйков и др.. - СПб. : БХВ-Петербург, 2004. - 496,[1] с. : ил.

б) *дополнительная литература:*

1. Палагута К. А. Микроконтроллеры в системах управления современных автомобилей : учебное пособие для вузов по специальности 220301 "Автоматизация технол. процессов и пр-в в машиностроении", направление подгот. дипломир. специалистов "Автоматизир. технологии и пр-ва" / К. А. Палагута ; Моск. гос. индустр. ун-т. - М. : Издательство МГИУ, 2007. - 218 с. : ил.

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

Не предусмотрены

г) *методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. Программирование микроконтроллеров
2. Конспект лекций (операционные узлы)

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Программирование микроконтроллеров
2. Конспект лекций (операционные узлы)

Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. IAR Systems-IAR Embedded Workbench for ARM Kickstart 8.22(бессрочно)
2. Linear Technology-LTspice IV(бессрочно)
3. STMicroelectronics-STM32CubeMX(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	530 (3б)	Проектор
Лабораторные занятия	530 (3б)	ПК, макетные платы, осциллографы, проектор
Практические занятия и семинары	530 (3б)	ПК, проектор