ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей кафедрой

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Топольский Д. В.
Пользователь: topolskiidv
Дата подписания: 26.05.2022

Д. В. Топольский

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П2.21.01 Микропроцессорные системы
для направления 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Вычислительные машины, комплексы, системы и сети
форма обучения очная
кафедра-разработчик Электронные вычислительные машины

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 929

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

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Топольский Д. В.
Пользователь: topolskiidv
Дата подписания: 26.05.2022

Д. В. Топольский

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Шабуров П. О.
Пользователь: shaburovpo
Дата подписания: 20.05.2022

П. О. Шабуров

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Главной целью изучения дисциплины является знание студентами принципов построения микропроцессорных систем и их программного обеспечения. Основная задача – изучение принципов построения микропроцессоров и микроконтроллеров, их системы команд.

Краткое содержание дисциплины

– принципы построения микропроцессоров и микропроцессорных систем; – архитектура и интерфейс микропроцессоров; – система команд и ассемблер; – архитектура микроконтроллеров; – программное обеспечение микроконтроллеров; – основные этапы проектирования микропроцессорных систем; – изучение показателей качества и надежности микроконтроллеров и микропроцессорных систем.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-4 Способен к выполнению работ по созданию и сопровождению информационных систем, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	Знает: возможности типовой информационной микропроцессорной системы; предметную область автоматизации микропроцессорных систем; инструменты и методы анализа требований предъявляемых к микропроцессорной системе; архитектуру, устройство и функционирование вычислительных микропроцессорных систем; устройство и функционирование современных информационных микропроцессорных систем; современные стандарты информационного взаимодействия микропроцессорных систем; основы теории систем и системного анализа Умеет: анализировать исходную документацию для проектируемых микропроцессорных систем; разрабатывать документы для проектируемых микропроцессорных систем Имеет практический опыт: анализа функциональных и нефункциональных требований к проектируемой информационной микропроцессорной системе; разработки спецификации (документирование) требований к проектируемой информационной микропроцессорной системе; проверки (верификация) требований к проектируемой информационной микропроцессорной системе

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Схемотехника ЭВМ и аппаратура персональных	Не предусмотрены

компьютеров, Производственная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика (6 семестр)	

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

Дисциплина	Требования
Схемотехника ЭВМ и аппаратура персональных компьютеров	Знает: принцип работы, свойства, условно-графические обозначения, параметры аппаратных элементов и компонентов Умеет: определять аппаратные неисправности и устранять их Имеет практический опыт: поиска неисправностей постых аппаратных средств вычислительной техники
Производственная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика (6 семестр)	Знает: устройство и функционирование современных информационных систем; инструменты и методы согласования требований к информационным системам, инструменты и методы проектирования архитектуры информационных систем Умеет: разрабатывать документы; проводить презентации, проектировать архитектуру информационной системы Имеет практический опыт: сбора данных о запросах и потребностях заказчика применительно к информационным системам; запроса дополнительной информации по требованиям к информационным системам, согласования архитектурной спецификации информационной системы с заинтересованными сторонами

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 ч., 104,75 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		7	8
Общая трудоёмкость дисциплины	180	72	108
Аудиторные занятия:	92	32	60
Лекции (Л)	40	16	24
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	52	16	36
Самостоятельная работа (СРС)	75,25	35,75	39,5
Выполнение семестрового задания	12	0	12

Подготовка к защите лабораторных работ	32	16	16
Поиск технической документации на используемые в лаборатории микроконтроллеры	8	8	0
Подготовка к экзамену	11,5	0	11.5
Подготовка к зачету	11,75	11.75	0
Консультации и промежуточная аттестация	12,75	4,25	8,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Принципы построения микропроцессоров и микропроцессрных систем, архитектура и интерфейсы микроконтроллеров	2	2	0	0
2	Изучение микроконтроллера ATmega16	30	14	0	16
3	Изучение микроконтроллеров STM32	60	24	0	36

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Развитие схемотехники, повышение степени интеграции микросхем, разработки первых микропроцессоров. Микропроцессор как схемотехническое устройство. Основные элементы микропроцессоров. Архитектура построения вычислительных систем Фон-Неймана. Гарвардская архитектура построения вычислительных систем. Последовательность выполнения команд микропроцессором.Конвейеризация, ее типы, достоинства и недостатки. Скорость работы микропроцессора, факторы, на нее влияющие. Построение и работа системной шины.	2
2	2	Микроконтроллеры фирмы Atmel серии mega на примере ATmega16. Архитектура, выводы, программная модель, особенности, организация памяти. Встроенные устройства. Работа с портами ввода-вывода.	2
3	2	Система прерываний. Условия возникновения прерываний. Внешние прерывания. Регистры управления внешними прерываниями. Формирование программного кода с учетом прерываний.	2
4	2	Таймеры счетчики 0, 1, 2. Порты таймеров. Прерывания таймеров. Регистры управления.	2
5	2	АЦП. Порты АЦП. Прерывания АЦП. Регистры управления АЦП.	2
6	2	Синхронно-асинхронный приемопередатчик (USART). Порты USART. Прерывания USART. Регистры управления USART.	2
7	2	Алгоритмы работы с матричной клавиатурой. Алгоритм работы семисегментного индикатора.	2
8	2	Работа с жидкокристаллическим дисплеем WH1604A.	2
9-10	3	Микроконтроллеры фирмы STMicroelectronics на примере STM32F100. Архитектура, выводы, программная модель, особенности.	4
11-12	3	Таймеры-счетчики STM32F100. Широтно-импульсная модуляция на их основе., Их режимы работы, управляющие регистры, форматы управляющих команд.	4
13-14	3	АЦП STM32F100: режимы работы, управляющие регистры, форматы	4

		управляющих команд.	
15-16	3	Рекомендации по формированию сигнала СБРОС. Система прерываний STM32F100. Встроенная энергонезависимая данных память. Синхронно-асинхронный приемопередатчик. Организация передачи данных. Размер передаваемого кадра.	4
17-18	3	Встроенные интерфейсы для обмена данными по стандартам SPI, I2C, RS-232, USB. Система команд STM32F100, программирование на Ассемблере и отладка на программном симуляторе и аппаратном эмуляторе. Внутрисхемное программирование. Встроенный отладочный интерфейс JTAG.	4
19-20	3	Особенности разработки программ для микроконтроллера STM32F100 на языках машинного и высокого уровней	4

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1-2	2	Лабораторная работа №1: Порты ввода-вывода микроконтроллера ATmega16	4
3-4	2	Лабораторная работа №2: Прерывания микроконтроллера ATmega16	4
5-6	2	Лабораторная работа №3: Динамические процессы в микроконтроллерах для взаимодействия с пользователем.	4
7-8	2	Лабораторная работа №4: Управление жидкокристаллическим знакосинтезирующим индикатором средствами микроконтроллера ATmega16	4
9-11	3	ЛР №5.1: Адаптация лабораторной работы №2 микроконтроллера ATmega16 для микроконтроллера STM32F100	6
12-14	3	ЛР №5.2: Адаптация лабораторной работы №3 микроконтроллера ATmega16 для микроконтроллера STM32F100	6
15-17	3	ЛР №5.3: Адаптация лабораторной работы №4 микроконтроллера ATmega16 для микроконтроллера STM32F100	6
18-20	3	Лабораторной работы №6: Построение простейшей системы автоматического регулирования на микроконтроллере STM32F100.	6
21-23	3	Семестровое задание №1: Проектирование электронного устройства по варианту микроконтроллере STM32F100.	6
24-26	3	Применение микроконтроллера STM32F100 в ВКР студентов.	6

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Выполнение семестрового задания	Торгаев С.Н., Тригуб М.В., Мусоров И.С., Чертихина Д.С. Практическое руководство по программированию STM-микроконтроллеров: учебное пособие ТПУ, 2015, 111 с. НПП «Учтех-Профи» – Микроконтроллеры – Теория	8	12

Подготовка к защите лабораторных работ	Торгаев С.Н., Тригуб М.В., Мусоров И.С., Чертихина Д.С. Практическое руководство по программированию STM-микроконтроллеров: учебное пособие ТПУ, 2015, 111 с. НПП «Учтех-Профи» – Микроконтроллеры – Теория	8	16
Поиск технической документации на используемые в лаборатории микроконтроллеры	Евстифеев А.В. Микроконтроллеры AVR семейства Mega. Руководство пользователя Издательство "ДМК Пресс" 2010, 592 с.	7	8
Подготовка к экзамену	Торгаев С.Н., Тригуб М.В., Мусоров И.С., Чертихина Д.С. Практическое руководство по программированию STM-микроконтроллеров: учебное пособие ТПУ, 2015, 111 с. НПП «Учтех-Профи» – Микроконтроллеры – Теория	8	11,5
Подготовка к зачету	Евстифеев А.В. Микроконтроллеры AVR семейства Mega. Руководство пользователя Издательство "ДМК Пресс" 2010, 592 с.	7	11,75
Подготовка к защите лабораторных работ	Евстифеев А.В. Микроконтроллеры AVR семейства Mega. Руководство пользователя Издательство "ДМК Пресс" 2010, 592 с.	7	16

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	Учи-тыва-ется в ПА
1	7	Текущий контроль	Лабораторная работа №1: Порты ввода-вывода микроконтроллера ATmega16	1	10	2 балла - постановка задачи для выполнения ЛР и настройка режима работы микроконтроллера; 4 балла - демонстрация решенной задачи, исправление кода по рекомендации преподавателя; 2 балла - оформление отчета; 2 балла - ответы на вопросы по лабораторной работе.	зачет
2	7	Текущий контроль	Лабораторная работа №2: Прерывания микроконтроллера ATmega16	1	10	2 балла - постановка задачи для выполнения ЛР и настройка режима работы микроконтроллера; 4 балла - демонстрация решенной задачи, исправление кода по	зачет

						рекомендации преподавателя; 2 балла - оформление отчета; 2 балла - ответы на вопросы по лабораторной работе.	
3	7	Текущий контроль	Лабораторная работа №3: Динамические процессы в микроконтроллерах для взаимодействия с пользователем.	1	10	2 балла - постановка задачи для выполнения ЛР и настройка режима работы микроконтроллера; 4 балла - демонстрация решенной задачи, исправление кода по рекомендации преподавателя; 2 балла - оформление отчета; 2 балла - ответы на вопросы по лабораторной работе.	зачет
4	7	Текущий контроль	Лабораторная работа №4: Управление жидкокристаллическим знакосинтезирующим индикатором средствами микроконтроллера ATmega16	1	10	2 балла - постановка задачи для выполнения ЛР и настройка режима работы микроконтроллера; 4 балла - демонстрация решенной задачи, исправление кода по рекомендации преподавателя; 2 балла - оформление отчета; 2 балла - ответы на вопросы по лабораторной работе.	зачет
5	7	Проме-жуточная аттестация	Зачет	-	10	Зачетная работа проводится в письменной форме. Студенту выдается билет, содержащий 2 вопросов из перечня контрольных вопросов к разделам дисциплины. На выполнение работы отводится 1 час. Преподаватель проверяет выполненную работу и при необходимости задает уточняющие вопросы. Ответы на каждый вопрос оцениваются по пятибалльной системе. 5 баллов - правильный ответ; 4 балла - правильный ответ с незначительными неточностями или упущениями; 3 балла - правильный ответ с незначительными ошибками; 2 балла - ответ с ошибками; 1 балл - ответ с грубыми ошибками; 0 баллов - неверный ответ.	зачет
6	8	Текущий контроль	ЛР №5: Адаптация лабораторной работы №2 микроконтроллера ATmega16 для микроконтроллера STM32F100; Адаптация лабораторной работы №3 микроконтроллера	1	30	2 балла - постановка задачи для выполнения ЛР и настройка режима работы микроконтроллера; 4 балла - демонстрация решенной задачи, исправление кода по рекомендации преподавателя; 2 балла - оформление отчета;	экзамен

			ATmega16 для микроконтроллера STM32F100; Адаптация лабораторной работы №4 микроконтроллера ATmega16 для микроконтроллера STM32F100			2 балла - ответы на вопросы по лабораторной работе. для каждой из трех частей ЛР	
7	8	Текущий контроль	Лабораторной работы №6: Построение простейшей системы автоматического регулирования на микроконтроллере STM32F100.	1	10	2 балла - постановка задачи для выполнения ЛР и настройка режима работы микроконтроллера; 4 балла - демонстрация решенной задачи, исправление кода по рекомендации преподавателя; 2 балла - оформление отчета; 2 балла - ответы на вопросы по лабораторной работе.	экзамен
8	8	Текущий контроль	Семестровое задание №1: Проектирование электронного устройства по варианту микроконтроллере STM32F100.	1	10	2 балла - постановка задачи для выполнения семестровой работы и настройка режима работы микроконтроллера; 4 балла - демонстрация решенной задачи, исправление кода по рекомендации преподавателя; 2 балла - оформление отчета; 2 балла - ответы на вопросы по семестровой работе.	экзамен
9	8	Проме-жуточная аттестация	Экзаменационная работа	-	15	Экзаменационная работа проводится в письменной форме. Студенту выдается билет, содержащий 3 вопроса из перечня. На выполнение работы отводится 1 час. Преподаватель проверяет выполненную работу. Ответы на каждый вопрос оцениваются по пятибалльной системе. 5 баллов - правильный ответ; 4 балла - правильный ответ с незначительными неточностями или упущениями; 3 балла - правильный ответ с незначительными ошибками; 2 балла - ответ с ошибками; 1 балл - ответ с грубыми ошибками; 0 баллов - неверный ответ.	экзамен
10	8	Бонус	Подача заявки на конкурс УМНИК. Публикация статей по теме дисциплины.	-	15	5 баллов - за каждую статью, но не более 15 баллов; 10 баллов - за подачу заявки на конкурс УМНИК; 15 баллов - за выход заявки в финал конкурса УМНИК, подготовка презентации к очной защите;	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (Положение о БРС утверждено приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179, в редакции приказа ректора от 10.03.2022 г.No 25-13/09). Оценка за дисциплину формируется на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Зачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60…100 %. Незачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0…59 %. Если студент не согласен с оценкой, полученной по результатам текущего контроля, студент проходит мероприятие промежуточной аттестации в виде тестирования. Тестирование проводится в системе edu.susu.ru. Тест содержит 20 вопросов. На выполнение теста дается 30 минут. В этом случае оценка за дисциплину рассчитывается на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. Фиксация результатов учебной деятельности по дисциплине проводится в день зачета при личном присутствии студента.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
экзамен	При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (Положение о БРС утверждено приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179, в редакции приказа ректора от 10.03.2022 г. No 25-13/09). Оценка за дисциплину формируется на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85…100 %. Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75…84 %.Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60…74 %. Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0…59 %. Если студент не согласен с оценкой, полученной по результатам текущего контроля, студент проходит мероприятие промежуточной аттестации в виде тестирования. Тестирование проводится в системе edu.susu.ru. Тест содержит 20 вопросов. На выполнение теста дается 30 минут. В этом случае оценка за дисциплину рассчитывается на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. Фиксация результатов учебной деятельности по дисциплине проводится в день экзамена при личном присутствии студента.	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
ПК-4	Знает: возможности типовой информационной микропроцессорной системы; предметную область автоматизации микропроцессорных	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

	систем; инструменты и методы анализа требований предъявляемых к микропроцессорной системе; архитектуру, устройство и функционирование вычислительных микропроцессорных систем; устройство и функционирование современных информационных микропроцессорных систем; современные стандарты информационного взаимодействия микропроцессорных систем; основы теории систем и системного анализа									
ПК-4	Умеет: анализировать исходную документацию для проектируемых микропроцессорных систем; разрабатывать документы для проектируемых микропроцессорных систем	+	+	+	+		+	+	+	+
ПК-4	Имеет практический опыт: анализа функциональных и нефункциональных требований к проектируемой информационной микропроцессорной системе; разработки спецификации (документирование) требований к проектируемой информационной микропроцессорной системе; проверки (верификация) требований к проектируемой информационной микропроцессорной системе	+	+	+	+		+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

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

1. Журнал "Радио"
2. Журнал "Нано- и микросистемная техника"

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. НПП «Учтех-Профи» – Интерфейсы периферийных устройств – Управление стендом
2. Задание по курсовому проектированию по МПС каф. ЭВМ
3. НПП «Учтех-Профи» – Микроконтроллеры – Лабораторный практикум
4. НПП «Учтех-Профи» – Микроконтроллеры – Теория
5. НПП «Учтех-Профи» – Микроконтроллеры – Управление стендом

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. НПП «Учтех-Профи» – Интерфейсы периферийных устройств – Управление стендом
2. Задание по курсовому проектированию по МПС каф. ЭВМ
3. НПП «Учтех-Профи» – Микроконтроллеры – Теория

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в	Библиографическое описание

		электронной форме	
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Евстифеев А.В. Микроконтроллеры AVR семейства Mega. Руководство пользователя Издательство "ДМК Пресс" 2010, 592 с. https://e.lanbook.com/reader/book/60968/
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Торгаев С.Н., Тригуб М.В., Мусоров И.С., Чертихина Д.С. Практическое руководство по программированию STM-микроконтроллеров: учебное пособие ТПУ, 2015, 111 с. https://e.lanbook.com/reader/book/82855/
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Баранов, В.Н. Применение микроконтроллеров AVR: схемы, алгоритмы, программы. [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2010. — 288 с. http://e.lanbook.com/book/60980
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Конченков, В. И. Семейство микроконтроллеров STM32. Программирование и применение : учебное пособие / В. И. Конченков, В. Н. Скакунов. — Волгоград : ВолгГТУ, 2015. — 78 с. — ISBN 978-5-9948-2007-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/157224

Перечень используемого программного обеспечения:

1. -Microchip-MPLAB IDE(бессрочно)
2. Компания "Новарм"-DipTrace(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Техэксперт(31.12.2022)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	240 (3б)	проектор
Лабораторные занятия	802 (3б)	стенды, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение