

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: Самодурова М. Н. Пользователь: samodurovann Дата подписания: 29.06.2025	

М. Н. Самодурова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.Ф.П0.04 Программирование микроконтроллеров
для направления 12.03.01 Приборостроение**

уровень Бакалавриат

**профиль подготовки Информационно-измерительная техника с присвоением
второй квалификации "бакалавр 09.03.03 Прикладная информатика"**

форма обучения очная

кафедра-разработчик Информационно-измерительная техника

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению
подготовки 12.03.01 Приборостроение, утверждённым приказом Минобрнауки от
19.09.2017 № 945

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

ЮУрГУ	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан: Самодурова М. Н. Пользователь: samodurovann Дата подписания: 29.06.2025	

М. Н. Самодурова

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

ЮУрГУ	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан: Вставская Е. В. Пользователь: vstavskaiac Дата подписания: 02.06.2025	

Е. В. Вставская

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Формирование у студентов знаний о непрерывных и дискретных сигналах, о способах получения и обработки информации в цифровом виде, принципах построения цифровых устройств для измерения электрических величин.

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 Способность разрабатывать и моделировать схемы отдельных аналоговых и цифровых блоков и всего сложнофункционального блока	Знает: Принципы анализа, расчета, проектирования и конструирования в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях Умеет: Проектировать и моделировать отдельные узлы и весь сложнофункциональный блок Имеет практический опыт: Разработки и моделирования отдельных блоков цифрового измерительного устройства
ПК-2 Способность проводить измерения и выполнять измерительные эксперименты по заданной методике с выбором средств измерений и обработкой результатов измерений, оформлением результатов исследований и разработок	Знает: Принципы и схемы построения цифровых измерительных устройств Умеет: Выполнять измерительные эксперименты по заданной методике с выбором средств измерений и оформлением результатов исследований и разработок Имеет практический опыт: Оформления результатов исследований и разработок
ПК-4 Способность применять существующие типовые решения и шаблоны проектирования компьютерного программного обеспечения, методы и средства проектирования компьютерного программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов с учетом требований информационной безопасности.	Знает: Архитектура микроконтроллеров STM32. Ядро ARM Cortex. Таймеры. Система прерываний. Приоритеты задач. ШИМ и ЧИМ сигналы. Индикацию. 7-сегментные индикаторы. Чтение и запись информации. Аналогово-цифровой преобразователь. Интерфейсы связи в цифровых измерительных устройствах SPI, I2C, USART. Умеет: Работать с портами ввода-вывода микроконтроллера. Измерять временные интервалы. Работать с FLASH-памятью. Имеет практический опыт: Разработки устройства на базе микроконтроллера, осуществляющего измерение (АЦП, таймер, счет) и индикацию (7-сегментный индикатор, ШИМ, светодиоды)

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Компьютеры и микропроцессорная техника, Электроника и микропроцессорная техника	Цифровые информационные системы, Программное обеспечение цифровых процессов

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

Дисциплина	Требования
Электроника и микропроцессорная техника	Знает: принципы работы электронных элементов измерительных устройств и систем., основы применения методов математического моделирования в приборостроении., основные этапы проектирования электронных устройств: от технического задания до схемы электрической принципиальной; современные программные средства подготовки конструкторско-технологической документации., полупроводниковые приборы: принцип действия и характеристики; усилители: основные технические показатели и классификация; простейшие усилительные каскады; усилители постоянного тока, дифференциальные усилительные каскады; операционные усилители: принципы построения, основные технические показатели; простейшие схемы на операционных усилителях; обратные связи в усилителях, их влияние на основные характеристики и параметры усилителей; избирательные усилители и генераторы на операционных усилителях; транзисторные каскады усиления мощности; источники питания электронной аппаратуры: выпрямители, сглаживающие фильтры, стабилизаторы тока и напряжения; ключевой режим работы транзисторов, методы улучшения характеристик транзисторных ключей; импульсный режим работы операционных усилителей, компараторы напряжения, мультивибраторы, генераторы треугольного и пилообразного напряжения; основные характеристики и параметры логических элементов; схемотехника и особенности логических элементов на биполярных и полевых транзисторах; функциональные узлы микропроцессорных устройств: триггеры, регистры, счетчики, мультиплексоры, демультиплексоры и дешифраторы, сумматоры и сравнивающие устройства; особенности схемотехники измерительных устройств: преобразователи напряжения в ток, идеальные выпрямители, функциональные преобразователи; интегральные четырехквадрантные перемножители напряжений; инструментальные усилители;

	<p>проектирование активных фильтров; измерительные преобразователи для резистивных и емкостных датчиков., основные проблемы своей предметной области, методы и средства их решения; основные методы анализа и расчета схем с электронными элементами.</p> <p>Умеет: анализировать, моделировать и исследовать типовые электронные схемы, используемые в приборостроении., пользоваться измерительными приборами., пользоваться современными средствами разработки проектной документации., применять методологию научного познания и использовать её в практической деятельности в области приборостроения Имеет практический опыт: расчета режимов работы элементов электронных устройств; разумного выбора из имеющегося набора серийно выпускающихся элементов необходимых; синтеза заданных параметров электронных устройств, в том числе измерительных., проведения комплекса измерений по заданной методике., решения проектных задач с использованием информационных технологий., самостоятельного обучения новым методам исследования в профессиональной области.</p>
Компьютеры и микропроцессорная техника	<p>Знает: Нормативную базу подготовки отдельных видов сопроводительной технической документации, Способы разработки и моделирования схемы отдельных цифровых блоков и всего сложнофункционального блока</p> <p>Умеет: Подготавливать элементы сопроводительной документации, программ проведения отдельных этапов работ и другие документы в соответствии с нормативными требованиями, Применять микропроцессорную технику и компьютеры в моделировании схем отдельных цифровых блоков и всего сложнофункционального блока Имеет практический опыт: Применения компьютерной техники в подготовке элементов сопроводительной технической документации, Моделирования отдельных цифровых блоков</p>

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 55,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам
		в часах
		Номер семестра
		6

Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	52,75	52,75
Оформление отчетов по лабораторным работам	32,75	32.75
Подготовка к выполнению лабораторных работ	20	20
Консультации и промежуточная аттестация	7,25	7,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет,КП

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение. Архитектура микроконтроллеров STM32. Ядро ARM Cortex	6	2	4	0
2	Работа с портами ввода-вывода микроконтроллера	8	2	4	2
3	Измерение временных интервалов	12	4	4	4
4	Чтение и запись измеряемой информации	6	2	4	0
5	Система прерываний. Приоритеты задач в цифровых измерительных устройствах	2	2	0	0
6	Аналогово-цифровой преобразователь. Использование АЦП в цифровых измерительных устройствах	8	2	0	6
7	Интерфейсы связи в цифровых измерительных устройствах	6	2	0	4

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение. Архитектура микроконтроллера STM32. Особенности составления программ для микроконтроллеров. Библиотека HAL. Конфигуратор STM32Cube. Обзор компиляторов, программаторов. Среда разработки IAR Embedded Workbench for ARM Cortex.	2
2	2	Работа с портами ввода-вывода микроконтроллера. Режимы работы линий портов ввода-вывода. Конфигурация линий.	2
3	3	Тактирование микроконтроллера. Таймеры-счетчики. Работа таймеров-счетчиков в режимах ШИМ, ЧИМ.	4
4	4	Память микроконтроллера. Сохранение настроек во FLASH-память. Считывание настроек. Загрузка программы через Bootloader.	2
5	5	Система прерываний микроконтроллера. Приоритеты прерываний	2
6	6	Аналогово-цифровой преобразователь. Основные и дополнительные каналы. Работа в режиме прерываний. Прямой доступ к памяти. Подключение измерительных аналоговых сигналов.	2
7	7	Интерфейсы связи. Последовательные интерфейсы SPI, I2C, UART. Опрос датчиков с использованием интерфейсов.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Создание проекта для микроконтроллера STM32 с использованием программы-конфигуратора STM32CubeMX, среды разработки IAR Embedded Workbench	4
2	2	Работа с линиями портов ввода-вывода. Подключение дискретных управляющих сигналов (тумблер, кнопка), формирование дискретной выходной информации (светодиоды)	4
3	3	Таймеры-счетчики. Система тактирования. Расчет временных интервалов в зависимости от частоты тактирования таймера-счетчика. Расчет скважности и коэффициента заполнения в режиме ШИМ	4
4	4	Работа с Flash-памятью. Сохранение и считывание настроек. Адресация памяти, работа с указателями.	4

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	2	Работа с портами ввода-вывода	2
2	3	Таймеры-счетчики	4
3	6	Аналого-цифровой преобразователь	6
4	7	Интерфейсы связи	4

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Оформление отчетов по лабораторным работам	Конспект лекций	6	32,75
Подготовка к выполнению лабораторных работ	Конспект лекций	6	20

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	6	Курсовая работа/проект	Проектирование цифрового измерительного устройства	-	5	5: Выполнение задания курсового проекта и оформление пояснительной записки соответствует требованиям на 85% и более	кур-совые проекты

						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	
8	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	зачет
9	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	зачет
10	6	Промежуточная аттестация	Задача на зачет	-	5	5 - задача решена полностью 4 - реализован не весь функционал 3 - требуется помочь при решении задачи	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
курсовые проекты	Отправка пояснительной записки в "Электронном ЮУрГУ"	В соответствии с п. 2.7 Положения
зачет	Отправка отчетов по лабораторным работам в "Электронном ЮУрГУ"	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

	методике с выбором средств измерений и оформлением результатов исследований и разработок											
ПК-2	Имеет практический опыт: Оформления результатов исследований и разработок	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++
ПК-4	Знает: Архитектура микроконтроллеров STM32. Ядро ARM Cortex. Таймеры. Система прерываний. Приоритеты задач. ШИМ и ЧИМ сигналы. Индикацию. 7-сегментные индикаторы. Чтение и запись информации. Аналогово-цифровой преобразователь. Интерфейсы связи в цифровых измерительных устройствах SPI, I2C, USART.	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++
ПК-4	Умеет: Работать с портами ввода-вывода микроконтроллера. Измерять временные интервалы. Работать с FLASH-памятью.	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++
ПК-4	Имеет практический опыт: Разработки устройства на базе микроконтроллера, осуществляющего измерение (АЦП, таймер, счет) и индикацию (7-сегментный индикатор, ШИМ, светодиоды)	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

a) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

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

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Конспект лекций

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Конспект лекций

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Муханин, Л. Г. Схемотехника измерительных устройств : учебное пособие для спо / Л. Г. Муханин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 284 с. — ISBN 978-5-8114-8972-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/185993
2	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Конченков, В. И. Семейство микроконтроллеров STM32. Программирование и применение : учебное пособие / В. И. Конченков, В. Н. Скаунов. — Волгоград : ВолгГТУ, 2015. — 78 с. — ISBN 978-5-9948-2007-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/157224

3	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Данилин, А. А. Измерения в радиоэлектронике : учебное пособие / А. А. Данилин, Н. С. Лавренко ; под редакцией А. А. Данилина. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 408 с. — ISBN 978-5-8114-2238-8. https://e.lanbook.com/book/89927
---	---------------------------	-----------------------	--

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Не предусмотрено