

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
 «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор обеспечивающей
 Школы неразрушающего
 контроля и безопасности

Д.А. Седнев

«01» 09 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

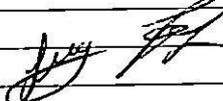
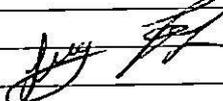
Многоразрядные микроконтроллеры

Направление подготовки/ специальность	11.04.04 Электроника и наноэлектроника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Прикладная электронная инженерия		
Специализация	Промышленная электроника, Инжиниринг в электронике		
Уровень образования	высшее образование - магистратура		
Курс	1	семестр	1
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	8	
	Практические занятия	0	
	Лабораторные занятия	56	
	ВСЕГО	64	
Самостоятельная работа, ч		152	
в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией (курсовой проект, курсовая работа)		курсовая работа	
ИТОГО, ч		216	

Вид промежуточной
аттестации

Экзамен	Обеспечивающее подразделение	Отделение Электронной инженерии
Диф.зачет		

Заведующий кафедрой -
руководитель отделения на
правах кафедры
Руководитель ООП
Преподаватель

	П.Ф. Баранов
	А.И. Солдатов
	А.А. Солдатов

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5.4 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
ПК(У)-2	Способен разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования и обеспечивать их программную реализацию	И.ПК(У)-2.1	Разрабатывает эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования и обеспечивать их программную реализацию	ПК(У)- 2.В1	Владеет навыками разработки стратегии и методологии исследования изделий микро- и нанoeлектроники
				ПК(У)- 2.У1	Умеет использовать алгоритмы решения исследовательских задач с использованием современных языков программирования
				ПК(У)- 2.З1	Знает методы разработки эффективных алгоритмов решения научно-исследовательских задач
ПК(У)-4	Способен к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов	И.ПК(У)-4.1	Организует и проводит экспериментальные исследования с применением современных средств и методов	ПК(У)- 4.В1	Владеет навыками проведения исследования с применением современных средств и методов
				ПК(У)- 4.У1	Умеет самостоятельно проводить экспериментальные исследования
				ПК(У)- 4.З1	Знает способы организации и проведения экспериментальных исследований

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД1	Знать особенности архитектуры ядра ARM-7 и его программной модели	И.ПК(У)-2.1
РД2	Знать современное состояние, теоретические и экспериментальные работы в области разработки многоразрядных микроконтроллеров	И.ПК(У)-2.1
РД3	Уметь применять встроенные периферийные устройства	И.ПК(У)-4.1
РД4	Владеть практическими навыками работы с инструментальным программным обеспечением (среды разработки) и разработки устройств на основе многоразрядных микроконтроллеров	И.ПК(У)-4.1

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел (модуль) 1. Порты ввода-вывода	РД1, РД2, РД4	Лекции	1
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	36
Раздел (модуль) 2. Контроллер прерываний	РД3, РД4	Лекции	2
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	30
Раздел (модуль) 3. Таймеры	РД3, РД4	Лекции	2
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	16
		Самостоятельная работа	30
Раздел (модуль) 4. Аналого-цифровое преобразование	РД3, РД4	Лекции	2
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	16
		Самостоятельная работа	30
Раздел (модуль) 5. Интерфейс UART	РД3, РД4	Лекции	1
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	26

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Порты ввода-вывода

Темы лекций:

1. Особенности микроконтроллеров, особенности архитектуры

Названия лабораторных работ:

1. Настройка портов ввода-вывода общего назначения

Раздел 2. Контроллер прерываний

Темы лекций:

1. Процессорное ядро, режим работы процессора. Обработка исключительных ситуаций

Названия лабораторных работ:

1. Обработка исключительных ситуаций

Раздел 3. Таймеры

Темы лекций:

1. Архитектура таймеров, сторожевой таймер
2. Фазовая автоподстройка частоты, блок коммутации выводов

Названия лабораторных работ:

1. Настройка регистров таймеров

Раздел 4. Аналого-цифровое преобразование

Темы лекций:

1. Архитектура АЦП, ЦАП

Названия лабораторных работ:

1. Работа с аналого-цифровым преобразованием

Раздел 5. Интерфейс UART

Темы лекций:

1. Интерфейсы микроконтроллера серии LPC21xx.

Названия лабораторных работ:

1. Соединение ПК с микроконтроллером по интерфейсу UART

Тематика курсовых работ (теоретический раздел)

1. Генератор сигналов специальной формы

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролируемых мероприятий и др.);
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Перевод текстов с иностранных языков;
- Подготовка к лабораторным работам;
- Выполнение курсовой работы;

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература:

1. Тревор, М. . Микроконтроллеры ARM7 семейств LPC2300/2400. Вводный курс разработчика [Электронный ресурс] / Тревор М. . — Москва: ДМК Пресс, 2010. — 336 с.. — Книга из коллекции ДМК Пресс - Инженерно-технические науки.. — ISBN 978-5-94120-241-6. Схема доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=61018
2. Буй Бинь Занг. Реализация БПФ на микроконтроллерах с архитектурой ARM Cortex M4 и многоядерных процессорах с архитектурами IA32-IA64 [Электронный ресурс] / Буй Бинь Занг, А. Г. Черемнов; науч. рук. В. С. Аврамчук // Научная инициатива иностранных студентов и аспирантов российских вузов

сборник докладов VII Всероссийской научно-практической конференции, Томск, 23-25 апреля 2014 г.: в 3 т.: / Ассоциация иностранных студентов в России (АИС); Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт международного образования и языковой коммуникации (ИМОЯК) . — 2014 . — Т. 1 . — [С. 88-92] . — Заглавие с титульного экрана. — [Библиогр.: с. 92 (10 назв.)]. — Свободный доступ из сети Интернет. — Adobe Reader. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext/c/2014/C19/V1/018.pdf> (контент)

3. Черемнов, А. Г.. Вычисление БПФ на многоядерных процессорах с архитектурами Intel и DSP-микроконтроллерах с архитектурой ARM на выборках до 4096 элементов [Электронный ресурс] / А. Г. Черемнов, В. С. Аврамчук; науч. рук. В. С. Аврамчук // Молодежь и современные информационные технологии сборник трудов XII Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, г. Томск, 12-14 ноября 2014 г.: в 2 т.: / Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт кибернетики (ИК) ; ред. кол. Е. А. Сикора [и др.]. — Томск : Изд-во ТПУ , 2014 . — Т. 1 . — [С. 279-280] . — Заглавие с титульного экрана. — [Библиогр.: с. 280 (10 назв.)]. — Свободный доступ из сети Интернет. — Adobe Reader. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext/c/2014/C04/V1/131.pdf> (контент)

Дополнительная литература:

1. Магазинникова, А. Л. Основы цифровой обработки сигналов : учебное пособие / А. Л. Магазинникова. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 132 с. — ISBN 978-5-8114-2175-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/76274>.
2. Рюмик, С. М. 1000 и одна микронтроллерная схема. Вып. 3 / С. М. Рюмик. — Москва : ДМК Пресс, 2016. — 356 с. — ISBN 978-5-97060-348-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/82800>.
3. Дэвид, М. Х. Цифровая схемотехника и архитектура компьютера / М. Х. Дэвид, Л. Х. Сара. — Москва : ДМК Пресс, 2017. — 792 с. — ISBN 978-5-97060-522-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/97336>.
4. Харрис, Д. М. Цифровая схемотехника и архитектура компьютера. Дополнение по архитектуре ARM / Д. М. Харрис, С. Л. Харрис ; перевод с английского А. А. Слинкин. — Москва : ДМК Пресс, 2019. — 356 с. — ISBN 978-5-97060-650-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111431>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. Электронный курс многоразрядные микроконтроллеры, <https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=1112>
2. <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb> - информационно-справочные системы и профессиональные базы данных НТБ.

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

1. Document Foundation LibreOffice;
2. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic;
3. Google Chrome;
4. Zoom Zoom

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30а, 47	Комплект учебной мебели на 36 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30, строен.1 211	Отладочный комплект/MCB2140 ULINK KEIL - 10 шт.; Отладочный модуль MCB2140 - 1 шт.; Отладочный комплект/ATJTAGICE2 - 10 шт.; Отладочный модуль Lab TEST F06X - 4 шт.; Осциллограф цифровой запоминающий АКИП-4122/1 - 7 шт.; Отладочный комплект/ATSTK500 - 10 шт.; Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест; Компьютер - 11 шт.; Телевизор - 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 11.04.04 Электроника и наноэлектроника, специализации «Промышленная электроника», «Инжиниринг в электронике» (приема 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	ФИО
Доцент	Солдатов А.А.

Программа одобрена на заседании Отделения Электронной инженерии (протокол от 28.06.2019 г. №19).

Зав. кафедрой – руководитель отделения
на правах кафедры,
к.т.н.

/ П.Ф. Баранов/
подпись