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
«30» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2018 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Основы микропроцессорной техники			
Направление подготовки/ специальность	**11.03.04 Электроника и наноэлектроника**		
Образовательная программа (направленность (профиль))	**Прикладная электронная инженерия**		
Специализация	**Инжиниринг в электронике**		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	3	семестр	**6**
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	**6**		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		**32**
	Практические занятия		**-**
	Лабораторные занятия		**64**
	ВСЕГО		**96**
Самостоятельная работа, ч			**120**
в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией (курсовой проект, курсовая работа)			Курсовой проект
ИТОГО, ч			**216**

Вид промежуточной аттестации	**Экзамен дифзачет**	Обеспечивающее подразделение	**Отделение Электронной инженерии**

Зав. кафедрой-руководитель отделения на правах кафедры		П.Ф. Баранов
Руководитель ООП		В.С. Иванова
Преподаватель		С.Н. Торгаев

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5 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
ОПК(У)-1	Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности.	И.ОПК(У)-1.16	Демонстрирует навыки работы с современными микроконтроллерами и средствами разработки программного кода	ОПК(У)-1.16В1	Владеет навыками программирования современных микроконтроллеров
				ОПК(У)-1.16У1	Умеет разрабатывать алгоритмы и использовать современные средства разработки программных кодов для микроконтроллеров
				ОПК(У)-1.16У1	Знает основы работы современных микроконтроллеров и принципы разработки программного кода
ОПК(У)-2	Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приёмы обработки и представления полученных данных.	И.ОПК(У)-2.8	Демонстрирует навыки реализации электронных схем на основе микроконтроллеров	ОПК(У)-2.8В1	Владеет навыками практической реализации алгоритмов управления на микроконтроллерах
				ОПК(У)-2.8У1	Умеет использовать современные программные средства разработки микропроцессорных устройств
				ОПК(У)-2.831	Знает принципы разработки микропроцессорных устройств и эффективных алгоритмов обработки данных

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой 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	
РД-1	Применять знания основ цифровой и микропроцессорной техники при проектировании электронных устройств	И.ОПК(У)-2.8
РД-2	Выполнять проектирование микропроцессорных схем	И.ОПК(У)-2.8
РД-3	Разрабатывать алгоритмы обработки данных с использованием микропроцессорных устройств	И.ОПК(У)-1.16
РД-4	Выполнять обработку и анализ информации с применением микропроцессорных устройств	И.ОПК(У)-1.16

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 1. Позиционные системы счисления. Алгоритмизация. Основы программирования на языке С.	РД-3, РД-4	Лекции	**2**
		Практические занятия	**0**
		Лабораторные занятия	**0**
		Самостоятельная работа	**24**
Раздел 2. Архитектура микропроцессоров. Основы работы микропроцессоров. Основы разработки программ на языке Ассемблер.	РД-1, РД-2	Лекции	**8**
		Практические занятия	**0**
		Лабораторные занятия	**4**
		Самостоятельная работа	**24**
Раздел 3. Микроконтроллеры	РД-1, РД-2, РД-3, РД-4	Лекции	**22**
		Практические занятия	**0**
		Лабораторные занятия	**60**
		Самостоятельная работа	**72**

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. ***Позиционные системы счисления. Алгоритмизация. Основы программирования на языке С.***

Данный раздел посвящен основам разработки алгоритмов программ и программных кодов на языке С.

Темы лекций:

1. Позиционные системы счисления.
2. Основы алгоритмизации. Принципы разработки алгоритмов работы микроконтроллеров.
3. Основы программирования на языке Си.

Раздел 2. ***Архитектура микропроцессоров. Основы работы микропроцессоров. Основы разработки программ на языке Ассемблер.***

В данном разделе рассматриваются архитектуры и принципы работы микропроцессоров. Отдельное внимание уделяется процессу выполнения кода программы и основам языка ассемблера.

Темы лекций:

1. Архитектуры микропроцессоров. Виды архитектур микропроцессоров.
2. Структура микропроцессора. Регистры специального назначения. Процесс выполнения программного кода.
3. Структура команд микропроцессора. Язык ассемблера.
4. Система тактирования.
5. Виды памяти. Стек.
6. Прерывания.
7. Прямой доступ к памяти (DMA).

Темы лабораторных работ:

1. Основы работы с программным пакетом IAR Embedded Workbench. Знакомство

с отладочным макетом. Разработка программ на языке Ассемблер.

Раздел 3. ***Микроконтроллеры***

В данном разделе изучается принципы работы микроконтроллеров на примере восьмиразрядного микроконтроллера серии STM8. Также рассматриваются принципы разработки электронных устройств на основе микроконтроллеров.

Темы лекций:

1. Архитектура микроконтроллеров серии STM8.
2. Система тактирования.
3. Порты ввода/вывода.
4. Система прерываний.
5. Таймеры/счетчики. ШИМ-контроллеры.
6. Аналогово цифровой и цифро-аналоговые преобразователи.
7. Интерфейсы ввода/вывода (1-Wire, SPI, I2C, UART).
8. Интерфейсы загрузки программ и отладки.
9. Разработка устройств на основе микроконтроллера STM8.

Темы лабораторных работ:

1. Порты ввода/вывода микроконтроллера STM8S. Система тактирования микроконтроллера STM8S. Внешние прерывания.
2. Таймеры/счетчики микроконтроллера STM8S.
3. Аналогово цифровой преобразователь микроконтроллера STM8S.
4. Интерфейсы ввода/вывода данных (1-Wire, SPI, I2C, UART).

Курсовые проекты:

Курсовые проекты направлены на разработку различных электронных устройств на базе микроконтроллеров STM8S. В ходе выполнения курсового проекта студенты выполняют разработку схемы устройства, написания программного кода для микроконтроллера и практическую реализацию устройства.

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 контролирующих мероприятий и др.);
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Работа с технической документацией по микроконтроллерам;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Перевод текстов с иностранных языков;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Выполнение курсовой проекта;
- Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям;

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

1. Основы микропроцессорной техники: микропроцессор Intel 8080 : учебное пособие [Электронный ресурс] / С. Н. Торгаев [и др.]; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 3.3 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2014. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader. — Схема доступа: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m071.pdf
2. Практическое руководство по программированию STM-микроконтроллеров : учебное пособие [Электронный ресурс] / С. Н. Торгаев [и др.]; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ) ; Национальный исследовательский Томский государственный университет (ТГУ) ; Институт оптики атмосферы им. В. Е. Зуева (ИОА). — 1 компьютерный файл (pdf; 3.7 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2015. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader. Схема доступа: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m325.pdf
3. Основы микропроцессорной техники: микроконтроллеры STM8S : учебное пособие [Электронный ресурс] / С. Н. Торгаев [и др.]; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 3.3 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2014. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader. Схема доступа: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m070.pdf

Дополнительная литература

1. Смирнов, Ю. А.. Основы микроэлектроники и микропроцессорной техники : / Смирнов Ю.А., Соколов С.В., Титов Е.В.. — Москва: Лань, 2013. — ISBN 978-5-8114-1379-9.
2. Новиков, Юрий Витальевич. Основы микропроцессорной техники : учебное пособие / Ю. В. Новиков, П. К. Скоробогатов. — 4-е изд., испр.. — Москва: Интернет-Университет информационных технологий БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. — 358 с.: ил.. — Основы информационных технологий. — Библиогр.: с. 356-357.. — ISBN 978-5-9963-0023-5.

6.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. Электронный курс “Основы микропроцессорной техники” http://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=752
2. Персональный сайт преподавателя http://portal.tpu.ru/SHARED/t/TORGAEV
3. Среда программирования IAR http://netstorage.iar.com/SuppDB/Public/SUPPORT/003591/Project_templates_EW.pdf
4. Техническая документация на микроконтроллер http://www.st.com/web/en/resource/technical/document/reference_manual/CD00190271.pdf

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

Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; Cisco Webex Meetings; Document Foundation LibreOffice; Google Chrome; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Mozilla Firefox ESR; Zoom Zoom; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView;

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее оборудование:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	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	Лабораторный стенд по автоматизации технологических процессов - 8 шт.;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 - 10 шт.; Принтер - 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.1 210	Измеритель параметров импульсных электромагнитных помех ИКП-1(Автолаб) - 1 шт.; Отладочный комплект/C8051F060DK SILICON LAB - 15 шт.; Осцилограф GDS-820C - 9 шт.; Отладочный комплект/DL-NEXYS2-1200E DIGILENT - 10 шт.; Отладочный комплект/TMDSDOCK28335 - 20 шт.; Отладочный комплект/DK-CYCII-2C20N - 10 шт.; Генератор импульса АКИП-3301 - 6 шт.; Комплект учебной мебели на 28 посадочных мест; Компьютер - 11 шт.; Проектор - 1 ш.
3.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 30 310	Доска аудиторная настенная - 2 шт.; Комплект учебной мебели на 112 посадочных мест; Компьютер - 2 шт.; Проектор - 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, специализации «Инжиниринг в электронике» (приема 2018 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	ФИО
Доцент ОЭИ ИШНКБ	Торгаев С.Н.

Программа одобрена на заседании Отделения электронной инженерии ИШНКБ (протокол от «07» июня 2018 г. № 6).

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

подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОЭИ ИШНКБ (протокол)
2018/2019 учебный год	1. Изменена система оценивания	От 29.08.2018 г. № 8
2019/2020 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	От 28.06.2019 г. № 19
2020/2021 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	От 01.09.2020 г. № 37