

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

Цифровая обработка измерительных сигналов			
Направление подготовки/ специальность	11.04.04 Электроника и нанoeлектроника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Прикладная электронная инженерия		
Специализация	Промышленная электроника		
Уровень образования	высшее образование - магистратура		
Курс	2	семестр	3
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
Руководитель ООП
Преподаватель

П.Ф. Баранов

А.И. Солдатов

С.Н. Торгаев

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5.3 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)-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.B1	Владеет навыками проведения исследования с применением современных средств и методов
				ПК(У)- 4.У1	Умеет самостоятельно проводить экспериментальные исследования
				ПК(У)- 4.31	Знает способы организации и проведения экспериментальных исследований
ДПК (У)-1	Способен проектировать цифровые электронные системы обработки и анализа сигналов систем автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний технологических процессов и производств общепромышленного и специального назначения для различных отраслей национального хозяйства	И.ДПК(У)-1.1	Проектирует цифровые электронные системы обработки и анализа сигналов систем автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний технологических процессов и производств общепромышленного и специального назначения для различных отраслей национального хозяйства	ДПК(У)- 1.B1	Владеет навыками разработки аппаратных и программных средств обработки сигналов
				ДПК(У)- 1.У1	Умеет анализировать техническое задание и выполнять расчеты по проектированию аппаратных и программных средств обработки сигналов
				ДПК(У)- 1.31	Знает современные аппаратные и программные средства систем автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний технологических процессов и производств

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	
РД 1	Применять знания методов разработки, анализа, проектирования систем цифровой обработки сигналов	И.ДПК(У)-1.1
РД 2	Выполнять расчеты при проектировании цифровой системы обработки сигналов	И.ДПК(У)-1.1
РД 3	Применять экспериментальные методы определения свойств и параметров веществ, материалов и изделий на основе цифровой	И.ПК(У)-4.1

	обработки сигналов	
РД 4	Выполнять обработку и анализ измерительных сигналов	И.ДПК(У)-1.1

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. Цифровые сигнальные процессоры	РД1, РД2	Лекции	4
		Практические занятия	0
		Лабораторные занятия	16
		Самостоятельная работа	52
Раздел (модуль) 2. Цифровая обработка измерительных сигналов	РД3, РД4	Лекции	4
		Практические занятия	0
		Лабораторные занятия	40
		Самостоятельная работа	100

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Цифровые сигнальные процессоры

Темы лекций:

1. Общая характеристика цифровых сигнальных процессоров. Архитектуры. Влияния архитектуры на скорость выполнения операций. Отличия цифровых сигнальных процессоров от других микропроцессоров.
2. Особенности цифровых сигнальных процессоров различных производителей. Распараллеливание операций. Кольцевое буферирование.

Названия лабораторных работ:

1. Основы разработки и отладки программ на СИ цифровых сигнальных процессоров..
2. Настройка портов ввода-вывода цифровых сигнальных процессоров. Простые программы ввода-вывода данных. Менеджер событий.
3. Основы работы с таймерами цифровых сигнальных процессоров. Прерывания цифровых сигнальных процессоров
4. Аналогово-цифровой и цифро-аналоговый преобразователи.

Раздел 2. Цифровая обработка измерительных сигналов

Темы лекций:

1. Ключевые операции цифровой обработки измерительных сигналов. Области применения цифровой обработки измерительных сигналов. Дискретизация аналоговых измерительных сигналов. Процесс цифроаналогового преобразования. Корреляция и свертка. Быстрое преобразование Фурье
2. Введение в цифровые фильтры. Типы цифровых фильтров. Этапы разработки фильтров. Разработка фильтров с конечной и бесконечной импульсными характеристиками. Свойства БИХ и КИХ фильтров. Методы расчетов коэффициентов фильтров. Адаптивные цифровые фильтры в цифровой обработки измерительных сигналов.

Названия лабораторных работ:

1. Аналогово цифровое преобразование измерительных сигнала и его восстановление.
2. Реализация цифровых фильтров нижних частот.
3. Реализация цифровых фильтров верхних частот.
4. Реализация цифровых режекторных и полосовых фильтров.
5. Реализация алгоритмов цифрового интегрирования и дифференцирования аналоговых измерительных сигналов.

Тематика курсовых работ (теоретический раздел)

1. Реализация цифрового фильтра

5. Организация самостоятельной работы студентов

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

- работа с лекционным материалом;
- подготовка к лабораторным занятиям;
- обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса (рекомендуется в случае недостаточного усвоения материала, а также студентам, пропустившим аудиторные занятия по какой-либо теме);
- опережающая самостоятельная работа;
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку (используется для тем, не вошедших из-за недостатка времени в лекционный курс, но имеющих непосредственное отношение к данной дисциплине);
- подготовка к контрольным работам.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература:

1. Воробьев, Станислав Николаевич. Цифровая обработка сигналов : учебник в электронном формате [Электронный ресурс] / С. Н. Воробьев. — Мультимедиа ресурсы (10 директорий; 100 файлов; 740MB). — Москва: Академия, 2013. — 1 Мультимедиа CD-ROM. — Высшее профессиональное образование. Бакалавриат. — Радиоэлектроника. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Pentium 100 MHz, 16 Mb RAM, Windows 95/98/NT/2000, CDROM, SVGA, звуковая карта, Internet Explorer 5.0 и выше.. — ISBN 978-5-7695-9560-8. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/FN/fn-115.pdf>
2. Смит, С. Цифровая обработка сигналов. Практическое руководство для инженеров и научных работников [Электронный ресурс] / Смит С. — Москва: ДМК Пресс, 2011. — 720 с. — Книга из коллекции ДМК Пресс - Инженерно-технические науки. — ISBN 978-5-94120-145-7.
Схема доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=60986
3. Якимов, Евгений Валерьевич. Цифровая обработка сигналов: учебное пособие [Электронный ресурс] / Е. В. Якимов; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 2.63 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2011. — 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/2012/m67.pdf>

Дополнительная литература:

1. Буркин Е.Ю. Цифровые системы управления устройств силовой электроники: практикум – Томск.: Издательство ТПУ, 2007. – 80 с.
2. Новожилов Б.М., Микропроцессоры и их применение в системах управления : Учебное пособие / Б. М. Новожилов. - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. - 81 с. - ISBN 978-5-7038-4050-4 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703840504.html>.
3. Оппенгейм А., Цифровая обработка сигналов / Оппенгейм А., Шафер Р. - Издание 3-е, исправленное. - М. : Техносфера, 2012. - 1048 с. - ISBN 978-5-94836-329-5 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785948363295.html>.
4. Рабинер Л., Гоулд Б., Теория и применение цифровой обработки сигналов, М, Мир, 1978.

6.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. Микросхемы фирмы STMicroelectronics <http://www.st.com>
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. Google Chrome;
3. Zoom Zoom

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

№	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, стр. 1 210	Отладочный комплект/C8051F060DK SILICON LAB - 15 шт.; Осциллограф GDS-820C - 9 шт.; Отладочный комплект/DL-NEXYS2-1200E DIGILENT - 10 шт.; Отладочный комплект/TMDSDOCK28335 - 20 шт.; Отладочный комплект/DK-CYSP-2C20N - 10 шт.; Генератор импульса АКПП-3301 - 6 шт.; Комплект учебной мебели на 28 посадочных мест; Компьютер - 11 шт.;

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

Разработчик(и):

Должность	ФИО
доцент	Торгаев Станислав Николаевич

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

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОЭИ ИШНКБ (протокол)
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