

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 2020г.**

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

**АППАРАТНЫЕ И ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА ОБРАБОТКИ
АНАЛОГОВЫХ СИГНАЛОВ (DSP)**

Направление подготовки/ специальность	15.04.01 Машиностроение		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Машины и технологии сварочного производства		
Специализация			
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	16	
	Лабораторные занятия	40	
	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 Диф. зачет	Обеспечивающ ее подразделение	Отделение Электронной инженерии
-------------------------------	--	--

Заведующий кафедрой -
руководитель отделения
на правах кафедры
Руководитель ООП
Преподаватель

	П.Ф. Баранов
	А.С. Киселев
	С.Н. Торгаев

2020г.

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	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
УК(У)-2	Способностью управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК(У)-2.B1	Владеет идеологией управления жизненным циклом машиностроительной продукции и ее качеством
		УК(У)-2.У1	Уметь применять методы управления жизненным циклом машиностроительной продукции и ее качеством
		УК(У)-2.З1	Знания методов решения научных и технических проблем
УК(У)-3	Способностью организовать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК(У)-3.B1	Владения навыками проектирования программных и аппаратных средств передачи цифровых данных
		УК(У)-3.У1	Умеет действовать в нестандартных ситуациях, несет ответственность за принятые решения
		УК(У)-3.З1	Знания методов управления проектами по созданию сложных изделий, конкурентно способных на мировом рынке
ПК(У)-2	Способностью разрабатывать нормы выработки и технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива	ПК(У)-2.B1	Владение навыками разработки норм выработки и технологических нормативов на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии
		ПК(У)-2.У1	Умения разрабатывать нормы выработки и технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии
		ПК(У)-2.З1	Знания перечня документов, регламентирующих нормы выработки и технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии;

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 цифровых систем	УК(У)-2 УК(У)-3 ПК(У)-2
РД 2	Выполнять расчеты при проектировании цифровой системы обработки сигналов	УК(У)-2 УК(У)-3 ПК(У)-2
РД 3	Применять экспериментальные методы определения свойств и параметров веществ, материалов и изделий	УК(У)-2 УК(У)-3 ПК(У)-2
РД 4	Выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях цифровых систем	УК(У)-2 УК(У)-3 ПК(У)-2

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	8
		Лабораторные занятия	20
		Самостоятельная работа	52
Раздел (модуль) 2. Цифровая обработка сигналов (ЦОС)	РД3, РД4	Лекции	4
		Практические занятия	8
		Лабораторные занятия	20
		Самостоятельная работа	100

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Цифровые сигнальные процессоры

Темы лекций:

1. Общая характеристика ЦСП. Архитектуры микропроцессоров: Фон-Неймана и Гарвардская. Влияния архитектуры на скорость выполнения операций. Основные требования, отличающие ЦСП от других микропроцессоров.
2. Особенности ЦСП фирм Analog Devices, Texas Instruments и STMicroelectronics. Супергарвардская архитектура. Распараллеливание операций. Кольцевое буферирование.

Названия лабораторных работ:

1. Основы разработки и отладки программ на СИ в среде Code Composer Studio. Подключение функций библиотеки реального времени выполнения. Отладка программы с учетом смешанного представления информации на языке СИ и Ассемблера. Встроенная справочная система по командам процессора.
2. Настройка портов ввода-вывода данных процессора. Простые программы ввода-вывода данных. Менеджер событий.
3. Основы работы с таймерами сигнального процессора. Реализация простейших программ с использованием таймеров. Прерывания.

Названия практических занятий:

1. Модуль ШИМ.
2. Аналогово-цифровой и цифро-аналоговый преобразователи.

Раздел 2. Цифровая обработка сигналов (ЦОС)
--

Темы лекций:

1. Ключевые операции ЦОС. Области применения ЦОС. Дискретизация аналоговых сигналов. Процесс цифроаналогового преобразования. Корреляция и свертка. Быстрое преобразование Фурье (БПФ).
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.

Названия лабораторных работ:

1. Аналогово цифровое преобразование 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 сигналов.

Названия практических занятий:

1. Реализация цифровой обработки сигналов с управлением процесса обработки с ПК.
2. Реализация цифровой обработки медицинских сигналов.

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> (дата обращения: 07.10.2020).
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> (дата обращения: 07.10.2020).

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. Google Chrome;
2. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic;
3. Document Foundation LibreOffice;
4. 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 (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.; Проектор - 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 15.04.01 Машиностроение, специализация «Машины и технологии сварочного производства» (приема 2020 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	ФИО
Доцент	Торгаев Станислав Николаевич

Программа одобрена на заседании Отделения Электронной инженерии (протокол от 30.06.2020 г. №35).

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)
2021/22 учебный год	1. Обновлено содержание разделов дисциплины 2. Обновлено ПО в рабочей программе дисциплины 3. Обновлен список литературы 4. Обновлен перечень профессиональных баз 5. Обновлена аннотация рабочей программы дисциплины 6. Обновлены материалы в ФОС дисциплины	От 30.08.2021 г. № 54