

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

УТВЕРЖДАЮ
 Директор ИШНКБ

_____ Д.А. Седнев
 «30» _____ 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2018 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Компьютерные технологии в медико-биологических исследованиях		
Направление подготовки/ специальность	12.03.04 Биотехнические системы и технологии	
Образовательная программа (направленность (профиль))	Биомедицинская инженерия	
Специализация	Биомедицинская инженерия	
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат	
Курс	4	7
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3	
Виды учебной деятельности	Временной ресурс	
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	16
	Практические занятия	-
	Лабораторные занятия	32
	ВСЕГО	60
Самостоятельная работа, ч		48
ИТОГО, ч		108

Вид промежуточной аттестации	Зачёт	Обеспечивающее подразделение	ОЭИ
Зав. кафедрой-руководитель отделения на правах кафедры			П.Ф. Баранов
Руководитель ООП			Е.Ю. Дикман
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
ПК(У)-1	Способность к разработке и интеграции биотехнических систем и технологий	И.ПК(У)-1.2	Применяет компьютерные технологии в сфере биотехнических систем	ПК(У)-1.2В1	Владеет навыками применения компьютерных технологий в медико-биологической практике
				ПК(У)-1.2У1	Умеет применять полученные компьютерные технологии в сферах, связанных с проведением биомедицинских экспериментов, созданием информационного и программно-алгоритмического обеспечения автоматизированных компьютерных систем и комплексов биомедицинского назначения
				ПК(У)-1.2У2	Умеет проводить обработку и представление биомедицинских сигналов
				ПК(У)-1.231	Знает основные компьютерные технологии, применяемые в экспериментальных биомедицинских исследованиях и в медико-биологической практике
				ПК(У)-1.232	Знает методы обработки и анализа биомедицинских данных

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	Применять знания принципов построения цифровых систем на базе современных микроконтроллеров.	И.ПК(У)-1.2
РД2	Выполнять расчеты и проектирование цифровых устройств в составе медицинского оборудования.	И.ПК(У)-1.2
РД3	Разрабатывать алгоритмы и программные коды для обработки медико-биологической информации.	И.ПК(У)-1.2

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 1. Многоразрядные микроконтроллеры ЦОС	РД1, РД2	Лекции	6
		Практические занятия	0
		Лабораторные занятия	16
		Самостоятельная работа	10
Раздел 2. Интерфейсы приема-передачи данных	РД1, РД2	Лекции	6
		Практические занятия	0
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	20
Раздел 3. Компьютерные методы обработки медицинских сигналов	РД3	Лекции	4
		Практические занятия	0
		Лабораторные занятия	10
		Самостоятельная работа	30

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Многоразрядные микроконтроллеры ЦОС

Данный раздел посвящен изучению современных 32-разрядных микроконтроллеров на примере микроконтроллера STM32F407.

Темы лекций:

1. Микроконтроллеры для цифровой обработки аналоговых сигналов.
2. Микроконтроллер семейства STM32F4x.

Названия лабораторных работ:

1. Порты ввода/вывода микроконтроллера STM32F407. Система прерываний.
2. Таймеры-счетчики микроконтроллера STM32F407.
3. Аналогово-цифровой и цифро-аналоговый преобразователи микроконтроллера STM32F407.

Раздел 2. Интерфейсы приема-передачи данных

В данном разделе рассматриваются базовые интерфейсы приема-передачи данных.

Темы лекций:

1. Виды интерфейсов приема-передачи данных.
2. Синхронные интерфейсы.
3. Асинхронные интерфейсы

Названия лабораторных работ:

1. Асинхронный интерфейс UART.
2. Реализация приема-передачи данных микроконтроллер-ПК.

Раздел 3. Компьютерные методы обработки медицинских сигналов

В данном разделе рассматриваются вопросы обработки медицинских сигналов с применением современных алгоритмов ЦОС.

Темы лекций:

1. Основы цифровой обработки сигналов.
2. Цифровые фильтры.

Названия лабораторных работ:

1. Цифровая обработка медицинских сигналов.
2. Основы цифровой обработки сигналов.
3. Методы расчета цифровых фильтров.
4. Методы обработки медицинских сигналов.

5. Организация самостоятельной работы студентов

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

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Перевод текстов с иностранных языков;
- Выполнение домашних заданий и домашних контрольных работ;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям;

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

1. Hazarathaiiah Malepati. Digital media processing : DSP algorithms using C [Electronic resource] / Hazarathaiiah Malepati. — 1 компьютерный файл (pdf; 26 Mb). — Amsterdam: Elsevier, 2010. — Заглавие с титульного экрана. — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader. Схема доступа: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2016/science_book/Digital%20Media.pdf
2. 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. — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m67.pdf> (контент)
3. 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 (контент)

Дополнительная литература

1. Васюков В.Н., Цифровая обработка сигналов и сигнальные процессоры в системах подвижной радиосвязи: учебник / В. Н. Васюков. — Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2006. — 292 с. : ил.
2. Сигнальные микропроцессоры и их применение в системах телекоммуникаций и электроники: учебное пособие / В. С. Сперанский. — М. : Горячая линия-Телеком, 2008. — 168 с. : ил.
3. Вальпа О.Д., Разработка устройств на основе цифровых сигнальных процессоров фирмы Analog Devices с использованием Visual DSP++: Горячая линия-Телеком, 2007. — 270 с. : ил.
4. Буркин Е.Ю. Цифровые системы управления устройств силовой электроники: практикум – Томск: Издательство ТПУ, 2007. – 80 с.
5. Марпл С.Л. Цифровой спектральный анализ и его приложения. М., Мир, 1990.

6. Л. Рабинер, Б. Гоулд, Теория и применение цифровой обработки сигналов, М, Мир, 1978.
7. Э. Айчифер, Б. Джервис, Цифровая обработка сигналов. Практический подход, М, Вильямс, 2004.
8. А.Б. Сергиенко, Цифровая обработка сигналов, СПб, Питер, 2003.
9. Каппелини В., Константиноидис А. Дк., Эмилиани П. Цифровые фильтры и их применение. - М.: Энергоатомиздат, 1983
10. Рабинер Л, Гоулд Б. Теория и применение цифровой обработки сигналов / Пер. с англ.; Под ред. Ю. И. Александрова. - М.: Мир, 1978.
11. Сергиенко А. Б. Цифровая обработка сигналов. - СПб.: Питер, 2002.

6.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. STMicroelectronics <http://www.st.com>
2. Информационно-справочные системы и профессиональные базы данных НТБ - <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

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

Cisco Webex Meetings; Document Foundation LibreOffice; Google Chrome; Zoom Zoom;

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 (учебная лаборатория) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30, строен.1 210	Отладочный комплект/C8051F060DK SILICON LAB - 15 шт.; Осциллограф GDS-820C - 9 шт.; Генератор импульса АКПП-3301 - 6 шт.; Комплект учебной мебели на 28 посадочных мест; Компьютер - 11 шт.; Принтер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, специализация Биомедицинская инженерия (приема 2018 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	ФИО
Доцент ОЭИ ИШНКБ	С.Н. Торгаев

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