

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 2017 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

**Основы теории цифровой обработки сигналов**

Направление подготовки/ специальность	<b>11.03.04 Электроника и нанoeлектроника</b>		
Образовательная программа (направленность (профиль))	<b>Электроника и нанoeлектроника</b>		
Специализация	<b>Промышленная электроника</b>		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	3	семестр	6
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	5		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	24	
	Практические занятия	16	
	Лабораторные занятия	24	
	ВСЕГО	64	
Самостоятельная работа, ч		116	
ИТОГО, ч		180	

Вид промежуточной  
аттестации

**экзамен**

Обеспечивающее  
подразделение

**Отделение  
Электронной  
инженерии**

Зав. кафедрой-руководитель  
отделения на правах кафедры  
Руководитель ООП  
Преподаватель

	П.Ф. Баранов
	В.С. Иванова
	А.Ю. Зарницын

2020 г.

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 6. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
			Код	Наименование
ПК(У)-1	Способность строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования	Р2	ПК(У)-1.В3	Владеет опытом выполнять обработку теоретических и экспериментальных данных с применением современных средств программирования и моделирования
			ПК(У)-1.37	Знает методы определения временных и частотных характеристик цифровых сигналов и систем
ПК(У)-2	Способность аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения	Р5	ПК(У)-2.В9	Владеет опытом использование методов цифровой обработки сигналов

## 2. Место дисциплины 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		Компетенция
Код	Наименование	
РД-1	Владеет методами обработки теоретических и экспериментальных данных с применением современных средств программирования и моделирования	ПК(У)-1
РД-2	Знает основные приёмы определения временных и частотных характеристик сигналов и систем	ПК(У)-1
РД-3	Владение методами цифровой обработки сигналов	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 1. Анализ сигналов во временной и частотной областях	РД-1	Лекции	6
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	38
Раздел 2. Проектирование аналоговых фильтров	РД-2	Лекции	8
		Практические занятия	6
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	38
Раздел 3. Проектирование цифровых фильтров	РД-2	Лекции	10
		Практические занятия	6
	РД-3	Лабораторные занятия	10
		Самостоятельная работа	40

Содержание разделов дисциплины:

#### **Раздел 1. Анализ сигналов во временной и частотной областях**

*Раздел посвящён изучению основных понятий связанных с анализом сигналов*

##### **Темы лекций:**

1. Понятие сигнала. Анализ сигналов во временной области
2. Анализ периодических сигналов в частотной области
3. Анализ непериодических сигналов в частотной области

##### **Темы практических занятий:**

1. Гармонический анализ периодических сигналов
2. Гармонический анализ непериодических сигналов

##### **Названия лабораторных работ:**

1. Основы работы в MatLAB. Основные команды
2. Основы работы в MatLAB. Работа с графиками
3. Основы работы в MatLAB. Приёмы программирования
4. Среда моделирования Simulink
5. Анализ сигналов в частотной области

#### **Раздел 2. Проектирование аналоговых фильтров**

*В разделе рассматривается вопрос, связанный с анализом и проектированием аналоговых фильтров*

##### **Темы лекций:**

1. Аналоговые фильтры и их анализ
2. Частотные характеристики аналоговых фильтров

##### **Темы практических занятий:**

1. Анализ аналоговых фильтров в частотной области. Построение частотных характеристик
2. Анализ аналоговых фильтров в частотной области. Построение логарифмических частотных характеристик

### **Названия лабораторных работ:**

1. Проектирование аналоговых фильтров

## **Раздел 3. Проектирование цифровых фильтров**

*В разделе рассматривается вопрос, связанный с анализом и проектированием цифровых фильтров*

### **Темы лекций:**

1. Линейные дискретные системы и способы их анализа
2. Анализ и проектирование КИХ – фильтров
3. Анализ и проектирование БИХ – фильтров

### **Темы практических занятий:**

1. Проектирование КИХ – фильтров
2. Проектирование БИХ – фильтров

### **Названия лабораторных работ:**

1. Проектирование и анализ цифровых КИХ-фильтров
2. Проектирование и анализ цифровых БИХ-фильтров

## **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, расчетно-графических работ 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**

#### **Основная литература**

1. Вадутов О.С. Математические основы обработки сигналов. – Томск: Изд.ТПУ, 2011. – 212 с. Доступ из корпоративной сети ТПУ: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m15.pdf>
2. Васюков, В. Н. Цифровая обработка сигналов : учебное пособие / В. Н. Васюков. — Новосибирск : НГТУ, 2018. — 76 с. — ISBN 978-5-7782-3572-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118270>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Оппенгейм, А. Цифровая обработка сигналов : учебник / А. Оппенгейм, Р. Шафер. — 3-е изд., испр. — Москва : Техносфера, 2012. — 1048 с. — ISBN 978-5-94836-329-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/73524> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### Дополнительная литература

1. Гоноровский, Иосиф Семенович. Радиотехнические цепи и сигналы : учебное пособие для вузов / И. С. Гоноровский. — 5-е изд., испр.. — Москва: Дрофа, 2006. — 719 с.: ил.. — Классики отечественной науки. — Список литературы: с. 709-710. — Условные обозначения: с. 711-713. — Предметный указатель: с. 715-717.. — ISBN 5-7107-7985-7.

### 6.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. <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**):

Zoom Zoom; 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Document Foundation LibreOffice; Google Chrome; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Mozilla Firefox ESR; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView; MathWorks MATLAB Full Suite R2017b; Microsoft Office 2016 Standard Russian Academic;

### 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 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30а, 46	Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 32 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.1 210	Измеритель параметров импульсных электромагнитных помех ИКП-1(Автолаб) - 1 шт.; 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-СУСП-2С20N - 10 шт.; Генератор импульса АКПП-3301 - 6 шт.;
3.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30а, 210	Антресоль - 2 шт.; Шкаф для документов - 3 шт.; Комплект учебной мебели на 52 посадочных мест; Компьютер - 20 шт.; Проектор - 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной

программы по направлению 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника, специализации «Промышленная электроника» (приема 2017 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	ФИО
Старший преподаватель ОЭИ ИШНКБ	Зарницын А.Ю.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры промышленной и медицинской электроники (протокол от «07» июня 2017 г. № 07.17).

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



П.Ф. Баранов

**Лист изменений рабочей программы дисциплины:**

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОЭИ ИШНКБ (протокол)
2018/2019 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 5. 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