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
«01» 09 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2018 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Теория цифровой обработки сигналов			
Направление подготовки/ специальность	**11.03.04 Электроника и наноэлектроника**		
Образовательная программа (направленность (профиль))	**Прикладная электронная инженерия**		
Специализация	**Промышленная электроника**		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	3	семестр	**5**
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	**4**		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		**24**
	Практические занятия		**8**
	Лабораторные занятия		**32**
	ВСЕГО		**64**
Самостоятельная работа, ч			**80**
ИТОГО, ч			**144**

Вид промежуточной аттестации	**экзамен**	Обеспечивающее подразделение	**Отделение Электронной инженерии**

Зав. кафедрой - руководитель отделения на правах кафедры		П.Ф. Баранов
Руководитель ООП		В.С. Иванова
Преподаватель		А.Ю. Зарницын

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)-1.14	Демонстрирует использование положений, законов и методов естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности в задачах разработки и реализации методов цифровой обработки сигналов	ОПК(У)-1.14В1	Владеет методами расширения подходов в обработке сигналов в случае невозможности применения стандартных методов
				ОПК(У)-1.14 У1	Умеет обосновывать причины возникновения различных явлений возникающие в ходе обработки сигналов
				ОПК(У)-1.1431	Знает основные законы, которым подчиняются физические процессы и явления, возникающие в задачах обработки сигналов
ОПК(У)-2.	Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приёмы обработки и представления полученных данных	И.ОПК(У)-2.6	Проводит экспериментальные исследования, использует основные приёмы обработки и представления полученных данных в задачах цифровой обработки сигналов	ОПК(У)-2.6В1	Владеет приёмами цифровой обработки сигналов
				ОПК(У)-2.6У1	Умеет интерпретировать результаты, полученные в ходе проведения эксперимента в задачах обработки сигналов
				ОПК(У)-2.631	Знает основные правила и требования необходимые для правильного проведения эксперимента в контексте решения задач цифровой обработки сигналов

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		Компетенция
Код	Наименование	
РД-1	Владеет методами обработки теоритических и экспериментальных данных с применением современных средств программирования и моделирования	И.ОПК(У)-1.14
РД-2	Знает основные приёмы определения временных и частотных характеристик сигналов и систем	И.ОПК(У)-1.14
РД-3	Владение методами цифровой обработки сигналов	И.ОПК(У)-2.6

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	**2**
		Лабораторные занятия	**8**
		Самостоятельная работа	**20**
Раздел 2. Проектирование аналоговых фильтров	РД-2	Лекции	**8**
		Практические занятия	**4**
		Лабораторные занятия	**12**
		Самостоятельная работа	**40**
Раздел 3. Проектирование цифровых фильтров	РД-2 РД-3	Лекции	**10**
		Практические занятия	**2**
		Лабораторные занятия	**12**
		Самостоятельная работа	**20**

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. Оппенгейм, А.. Цифровая обработка сигналов [Электронный ресурс] / Оппенгейм А., Шафер Р.. — 3-е изд., испр.. — Москва: Техносфера, 2012. — 1048 с.. — Книга из коллекции Техносфера - Инженерно-технические науки.. — ISBN 978-5-94836-329-5.

Схема доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=73524 (контент). Схема доступа: https://e.lanbook.com/img/cover/book/73524.jpg (миниатюра)

3. 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. —ISBN 978-5-7695-9560-8. Схема доступа: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/FN/fn-115.pdf (контент)

Дополнительная литература

1. Гоноровский И.С. Радиотехнические цепи и сигналы: учебник. – М.:– Дрофа, 2006. — 719 с.

2. Сергиенко, Александр Борисович. Цифровая обработка сигналов : учебное пособие для вузов / А. Б. Сергиенко. — 2-е изд.. — СПб.: Питер, 2006. — 751 с.: ил.. — Учебник для вузов. — Библиогр.: с. 724-728. — Алфавитный указатель: с. 729-750.. — ISBN 5-469-00816-9.

3. Воробьев, Станислав Николаевич. Цифровая обработка сигналов : учебник / С. Н. Воробьев. — Москва: Академия, 2013. — 320 с.: ил.. — Высшее профессиональное образование. Радиоэлектроника. —Бакалавриат. — Библиогр.: с. 314-315.. — ISBN 978-5-7695-9560-8.

4. Якимов, Евгений Валерьевич. Цифровая обработка сигналов : учебное пособие [Электронный ресурс] / Е. В. Якимов; Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 3144 KB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2006. — Учебники Томского политехнического университета. — 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/2009/m44.pdf (контент)

6.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. 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; MathWorks MATLAB Full Suite R2017b; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Microsoft Office 2016 Standard Russian Academic; Mozilla Firefox ESR; Zoom Zoom

7. Особые требования к материально-тхническому 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, 30а, 210	Комплект учебной мебели на 52 посадочных мест; Проектор - 1 шт.; Компьютер - 20 шт.
2.	Аудитория для проведения	Комплект учебной мебели на 36 посадочных мест;

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
	учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30а, 47	Проектор - 1 шт.; Компьютер - 1 шт.
3.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 30 234	Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 168 посадочных мест; Проектор - 3 шт.; Компьютер - 90 шт.;

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

Разработчик(и):

Должность	ФИО
Ст. преподаватель ОЭИ ИШНКБ	А.Ю. Зарницын

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