

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИШНКТБ

Седнев Д.А.

«26»

06

2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2018 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Математические основы обработки сигналов

Направление подготовки	12.03.01 Приборостроение		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Информационные системы и технологии в неразрушающем контроле и безопасности		
Специализация	Информационные системы и технологии в неразрушающем контроле и безопасности		
Уровень образования	высшее образование – бакалавриат		
Курс	2	семестр	4
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		8
	Практические занятия		8
	Лабораторные занятия		24
	ВСЕГО		40
Самостоятельная работа, ч		68	
ИТОГО, ч		108	

Вид промежуточной
аттестации

Зачет

Обеспечивающее
подразделение

ОКД

Заведующий кафедрой -
руководитель отделения на
правах кафедры отделения
контроля и диагностики
Руководитель ООП
Преподаватель

Суржиков А.П.

Мойзес Б.Б.

Мойзес Б.Б.

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)-3	Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики методов и средств технических измерений в приборостроении	И.ОПК(У)-3.2	Обрабатывает и представляет полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов	ОПК(У)-3.2В1	Владеет опытом обработки и представления полученных экспериментальных данных для получения обоснованных выводов
				ОПК(У)-3.2У1	Умеет обрабатывать и представлять полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов
				ОПК(У)-3.2З1	Знает методы обработки и представления полученных экспериментальных данных для получения обоснованных выводов
ОПК(У)-4	Способен использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности	И.ОПК(У)-4.2.	Применяет современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности	ОПК(У)-4.2В1	Владеет опытом использования систем программирования и некоторых средств информационных технологий в учебной и профессиональной деятельности
				ОПК(У)-4.2У1	Умеет применять компьютерную технику и информационно-коммуникационные технологии в своей профессиональной деятельности
				ОПК(У)-4.2З1	Знает основные классы программного обеспечения и средств информационных технологий

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	Знание математических методов обработки сигналов и возможностей их реализации при помощи программного обеспечения и средств информационных технологий	И.ОПК(У)-3.2 И.ОПК(У)-4.2.
РД 2	Умение выбирать требуемый метод обработки сигналов при помощи программного обеспечения и средств информационных технологий	
РД 3	Способность использовать информационные технологии и программное обеспечение при обработке сигналов на практике	

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. Общие сведения о сигналах и задачах их обработки	РД1-4	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	17
Раздел 2. Преобразование Фурье	РД1-4	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	17
Раздел 3. Преобразование сигналов аналоговыми линейными стационарными системами	РД1-4	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	17
Раздел 4. Преобразование сигналов цифровыми линейными стационарными системами	РД1-4	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	12
		Самостоятельная работа	17

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Общие сведения о сигналах и задачах их обработки

Основные понятия. Классификация сигналов. Параметры сигналов.

Темы лекций:

1. Общие сведения о сигналах и задачах их обработки

Темы практических занятий:

1. Проверка остаточных знаний

Названия лабораторных работ:

1. Математические модели детерминированных сигналов
2. Параметры сигналов

Раздел 2. Преобразование Фурье

Гармонический анализ периодических сигналов. Гармонический анализ непериодических сигналов. Основные свойства преобразования Фурье.

Темы лекций:

1. Гармонический анализ периодических и непериодических сигналов

Темы практических занятий:

1. Параметры детерминированных сигналов

Названия лабораторных работ:

1. Гармонический анализ периодических сигналов
2. Гармонический анализ непериодических сигналов. Основные свойства преобразования Фурье

Раздел 3. Преобразование сигналов аналоговыми линейными стационарными системами

Модели аналоговых линейных стационарных систем. Преобразование Лапласа. Передаточная и частотная передаточные функции. Частотные характеристики. Фильтрация

сигналов. Аналоговые фильтры.

Темы лекций:

1. Преобразование сигналов аналоговыми линейными стационарными системами

Темы практических занятий:

1. Частотные характеристики аналоговых сигналов

Названия лабораторных работ:

1. Преобразование сигналов аналоговыми линейными стационарными системами
2. Фильтрация сигналов: аналоговые фильтры

Раздел 4. Преобразование сигналов дискретными линейными стационарными системами
--

Модели аналоговых линейных стационарных систем. Преобразование Лапласа. Передаточная и частотная передаточные функции. Частотные характеристики. Фильтрация сигналов. Аналоговые фильтры.

Темы лекций:

1. Преобразование сигналов дискретными линейными стационарными системами

Темы практических занятий:

1. Функции дискретных систем

Названия лабораторных работ:

1. Обработка сигналов рядом Котельникова
2. Дискретные модели сигналов
3. Описание дискретных систем
4. Исследование цифрового рекурсивного фильтра
5. Расчет цифрового рекурсивного фильтра по аналоговому фильтру-прототипу.
6. Интерполяция сигналов

5. Организация самостоятельной работы студентов

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

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролирующих мероприятий и др.);
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим занятиям;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Методическое обеспечение

1. Вадутов, О. С. Математические основы обработки сигналов : учебное пособие / О. С. Вадутов; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2011. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m15.pdf> (дата обращения: 25.02.2018). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный.

2. Вадутов, О. С. Математические основы обработки сигналов : учебное пособие : практикум / О. С. Вадутов; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 3-е изд., испр. и доп.. — Томск: Изд-во ТПУ, 2014. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m259.pdf> (дата обращения: 25.02.2018). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный.

3. Воробьев, С. Н. Цифровая обработка сигналов : учебник в электронном формате / С. Н. Воробьев. — Москва: Академия, 2013. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/FN/fn->

115.pdf (дата обращения: 25.02.2018). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный.

Дополнительная литература:

1. Иванов, Б.Н. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / Г. В. Вавилова, Н. С. Гнездилова. — Томск: Изд-во ТПУ, 2014, 2019. — 224 с. — Текст : электронный — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m344.pdf> (дата обращения: 25.02.2018). — Режим доступа: для авториз. Пользователей.

2. Голубева, Н.В. Математическое моделирование систем и процессов : учебное пособие / Н.В. Голубева. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 192 с. — ISBN 978-5-8114-1424-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/76825> (дата обращения: 25.02.2018). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Трухин, М.П. Моделирование сигналов и систем. Основы разработки компьютерных моделей систем и сигналов : учебное пособие / М.П. Трухин. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 212 с. — ISBN 978-5-8114-3674-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118651> (дата обращения: 25.02.2018). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2 Информационное обеспечение

Информационно-справочные системы:

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

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

7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Autodesk AutoCAD Mechanical 2015 Education; Autodesk Inventor Professional 2015 Education; Design Science MathType 6.9 Lite; Document Foundation LibreOffice; Far Manager; Google Chrome; MathWorks MATLAB Full Suite R2017b; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Microsoft Visual Studio 2019 Community; Mozilla Firefox ESR; NI LabVIEW 2009 ASL; PTC Mathcad 15 Academic Floating; TOR Coop Elcut Student; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView; MathWorks MATLAB Full Suite R2017b; Oracle VirtualBox

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634028, Томская область, г. Томск, Савиных улица, д. 7 509	Графическая станция Intel Core 2 Duo E7500 - 9 шт.; Доска аудиторная - 1 шт.; Компьютер Intel Core 2 Duo E4600 - 1 шт.; Универсальный контроллер обор.презент. Kramer RC-81R - 1 шт.; Компьютер INSTANT i5005 - 1 шт.; Проектор LCD 4200 ANS Iumen NEC NP 2150 - 1 шт.; Компьютер UNIVERSAL Intel Core i3 2100 - 1 шт.; Компьютер Intel Core i5-3570 - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 13 посадочных мест; Тумба стационарная - 2 шт.; Проектор - 1 шт.; Компьютер - 13 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Савиных улица, д. 7	Проектор LCD 4200 ANS Iumen NEC NP 2150 - 1 шт.; Универсальный контроллер обор.презент. Kramer RC-81R - 1 шт.; Компьютер конфигурации №1 Intel Core i3 - 1 шт.; Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 42 посадочных мест; Компьютер - 2 шт.; Проектор - 1 шт.

	309	
3.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634028, Томская область, г. Томск, Савиных улица, д. 7 505	Портативный измеритель RLC E7-22 - 5 шт.; Генератор сигналов SFG-2104 - 3 шт.; Экран настенный рулонный GEHA - 1 шт.; Осциллограф GDS-806S - 7 шт.; Проектор Toshiba X3000 - 1 шт.; Генератор сигналов специальной формы SFG-2104 - 6 шт.; Цифровой мультиметр 109N - 3 шт.; Вольтметр универсальный цифровой APPA 109N USB - 4 шт.; Осциллограф GDS-820S - 2 шт.; Компьютер INSTANT i3240_T - 12 шт.; Источник питания GPS-4251 - 4 шт.; Источник питания GPS-4303 - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 13 посадочных мест; Тумба стационарная - 1 шт.; Компьютер - 13 шт.; Проектор - 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 12.03.01 Приборостроение, специализация «Информационные системы и технологии в неразрушающем контроле и безопасности» (приема 2018 г., очная форма обучения).

Разработчик:

Должность	Ученая степень ученое звание	ФИО
доцент ОКД ИШНКБ	К.т.н., доцент	Мойзес Б.Б.

Программа одобрена на заседании Отделения контроля и диагностики Инженерной школы неразрушающего контроля и безопасности (протокол от «26» 06 2018 г. №7).

Заведующий кафедрой - руководитель отделения

на правах кафедры отделения контроля и диагностики,

д.ф.-м.н., профессор



/А.П. Суржиков/

подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОКД ИШНКБ (протокол)
2018/2019	1. Изменены фонды оценочных средств в соответствии с приказами ТПУ от 25.07.2018 г. № 58/од «Об утверждении и введении в действие «Системы оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете» и от 25.07.2018 г. № 59/од «Об утверждении и введении в действие иной редакции «Положения о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации в ТПУ»	Протокол №8 от 27.08.2018
2019/2020	1. Обновлено программное обеспечение 2. Актуализировано учебно-методическое обеспечение в рабочей программе дисциплины с учетом развития науки, техники и технологий 3. Актуализировано материально-техническое обеспечение дисциплины с учетом развития науки, техники и технологий	Протокол №27 от 24.06.2019