

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИИНКБ

Седнев Д.А.

«20» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Математические основы обработки сигналов			
Направление подготовки	12.03.01 Приборостроение		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Приборостроение		
Специализация	Приборы и методы контроля качества и диагностики		
Уровень образования	высшее образование – бакалавриат		
Курс	2	семестр	4
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	4		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	32	
	Практические занятия	16	
	Лабораторные занятия	32	
	ВСЕГО	80	
Самостоятельная работа, ч		64	
ИТОГО, ч		144	

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. 6 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Профессиональная деятельность:					
Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)		
			Код	Наименование	
ОПК(У)-2	Способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	Р5	ОПК(У)-2.В1	Владеет опытом анализа информационных источников, том числе интернет-источников	
			ОПК(У)-2.У1	Умеет решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	
			ОПК(У)-2.З1	Знает основные методы и способы получения, хранения и переработки информации	
ОПК(У)-5	Способность обрабатывать и представлять данные экспериментальных исследований		ОПК(У)-5.В1	Владеет опытом обработки и представления полученных экспериментальных данных для получения обоснованных выводов	
			ОПК(У)-5.У1	Умеет обрабатывать и представлять полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов	
			ОПК(У)-5.З1	Знает методы обработки и представления полученных экспериментальных данных для получения обоснованных выводов	

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	ОПК(У)-2 ОПК(У)-5
РД 2	Умение выбирать требуемый метод обработки сигналов	
РД 3	Способность использовать методы обработки 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	РД1-3	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	14
Раздел 2. Преобразование Фурье	РД1-3	Лекции	4
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	14
Раздел 3. Преобразование сигналов аналоговыми линейными стационарными системами	РД1-3	Лекции	4
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	14
Раздел 4. Преобразование сигналов цифровыми линейными стационарными системами	РД1-3	Лекции	12
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	14
Раздел 5. Корреляционный анализ сигналов	РД1-3	Лекции	2
		Практические занятия	0
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	4
Раздел 6. Обработка случайных сигналов	РД1-3	Лекции	8
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	4

Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Общие сведения о сигналах и задачах их обработки

Основные понятия. Классификация сигналов. Параметры сигналов.

Темы лекций

Общие сведения о сигналах

Темы практических занятий:

Основные сведения о способах представления сигналов

Темы лабораторных работ

Математические модели детерминированных сигналов

Математические модели детерминированных сигналов

Раздел 2. Преобразование Фурье

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

Темы лекций

Гармонический анализ периодических сигналов

Гармонический анализ непериодических сигналов. Основные свойства преобразования Фурье

Темы практических занятий:

Построение спектров периодических сигналов

Построение спектров непериодических сигналов

Темы лабораторных работ

Гармонический анализ периодических сигналов.

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

Преобразование аналоговых сигналов линейными системами

Аналоговые фильтры

Темы практических занятий:

Определение выражений для построения АЧХ и ФЧХ сигналов

Построение АЧХ и ФЧХ сигналов

Темы лабораторных работ

Модели линейных стационарных систем.

Частотные характеристики.

Фильтрация сигналов: аналоговые фильтры

Определение порядков фильтров.

Раздел 4. Преобразование сигналов дискретными линейными стационарными системами

Модели дискретных сигналов. Преобразование Фурье, Лапласа. Ряд Котельникова. Восстановление сигналов методами интерполяции. Передаточная и частотная передаточные функции. Частотные характеристики. Фильтрация сигналов. Цифровые фильтры.

Темы лекций

Преобразование дискретных сигналов

Дискретные модели сигналов

Цифровые фильтры

Рекурсивные фильтры

Нерекурсивные фильтры

Восстановление сигналов методами интерполяции

Темы практических занятий:

Передаточные функции цифровых фильтров

Передаточные функции цифровых фильтров

Темы лабораторных работ

Обработка сигналов рядом Котельникова

Модели дискретных сигналов

Частотные характеристики.

Фильтрация сигналов: аналоговые фильтры

Раздел 5. Корреляционный анализ сигналов

Корреляционный анализ сигналов: АКФ, ВКФ

Темы лекций

Корреляционный анализ сигналов

Названия лабораторных работ

Построение АКФ, ВКФ.

Раздел 6. Математическая обработка случайных сигналов

Случайные сигналы. Математическое описание случайных сигналов. Преобразования

случайных сигналов

Темы лекций

Случайные сигналы

Математическое описание случайных сигналов

Преобразования случайных сигналов

Преобразования случайных сигналов

Темы практических занятий

Основные сведения теории вероятностей

Темы лабораторных работ

Случайные сигналы

Математическое описание случайных сигналов

Преобразования случайных 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;
- 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: 25.02.2017). — 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: 25.02.2017). — 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: 25.02.2017). — 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: 25.02.2019). — 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: 25.02.2017). — 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: 25.02.2017). — 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**):

WinDjView; 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

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	Компьютер Intel Core 2 Duo E4600 - 1 шт.; Компьютер Intel Core i5-3570 - 1 шт.; Компьютер UNIVERSAL Intel Core i3 2100 - 1 шт.; Универсальный контроллер обор.презент. Kramer RC-81R - 1 шт.; Доска аудиторная - 1 шт.; Проектор LCD 4200 ANS Iumen NEC NP 2150 - 1 шт.; Компьютер INTANT i5005 - 1 шт.; Графическая станция Intel Core 2 Duo E7500 - 9 шт.; Комплект учебной мебели на 13 посадочных мест;Тумба стационарная - 2 шт.; Компьютер - 13 шт.; Проектор - 1 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Тимакова улица, 12 303	Доска аудиторная настенная - 1 шт.;Комплект учебной мебели на 96 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.; Телевизор - 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 12.03.01 Приборостроение, специализация «Приборы и методы контроля качества и диагностики» (приема 2017 г., очная форма обучения).

Разработчик:

Должность	Подпись	ФИО
доцент ОКД ИШНКБ		Мойзес Б.Б.

Программа одобрена на заседании кафедры ФМПК ИНК (протокол от «25» 05 2017 г. №13).

Заведующий кафедрой - руководитель отделения

на правах кафедры отделения контроля и диагностики,  /А.П. Суржилов/

д.ф.-м.н., профессор

подпись

подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОКД ИШНКБ (протокол)
2018/2019	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 №7 от 26.06.2018
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