

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**СОГЛАСОВАНО**

Декан ФИТ

А.С. Авдеев

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.ДВ.2.1 «Основы обработки сигналов»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **09.03.01**

**Информатика и вычислительная техника**

Направленность (профиль, специализация): **Программно-техническое обеспечение автоматизированных систем**

Статус дисциплины: **дисциплины (модули) по выбору**

Форма обучения: **очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	доцент	А.Н. Тушев
Согласовал	Зав. кафедрой «ИВТиИБ»	А.Г. Якунин
	руководитель направленности (профиля) программы	Л.И. Сучкова

г. Барнаул

# 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ПК-2	способностью разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования	- технологии разработки компонентов информационных и автоматизированных систем, в том числе современные инструментальные средства, позволяющие реализовывать алгоритмы обработки сигналов для компонент программно-аппаратных комплексов	разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов, в том числе для решения профессиональных задач в области цифровой обработки сигналов	навыками работы с используемым для разработки компонентов информационных систем программным обеспечением, в том числе навыками применения современных инструментальных средств для задач в области цифровой обработки сигналов

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Математика, Программирование, Программные пакеты для математических расчетов
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Введение в интеллектуальные системы, Выпускная квалификационная работа, Преддипломная практика

## 3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	

					преподавателем (час)
очная	17	17	0	110	44

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**Форма обучения: очная**

**Семестр: 7**

**Лекционные занятия (17ч.)**

**1. Преобразование Фурье и его свойства {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[2,3,4]** Дискретное преобразование Фурье. Амплитудный и фазовый спектры сигнала. Быстрое преобразование Фурье, реализация алгоритма "бабочка", используя современные инструментальные средства и технологии программирования.

**2. Понятие линейных фильтров. КИХ-фильтры. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[2,3,4]** Структура звукового WAV файла. Синтез КИХ-фильтров оконным методом. Получение из фильтра нижних частот фильтра верхних частот, полосового и режекторного. Оконные фильтры хэмминга, Хэннинга, Блэкмана, Бартлетта.

**3. Проектирование БИХ-фильтров. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[2,3,4]** Передаточная функция фильтра. z-преобразование. Синтез БИХ - фильтров на основе аналогового прототипа. Фильтры Баттерворта, Чебышева 1 и 2 типа, эллиптический. Реализация БИХ-фмльтров, используя современные инструментальные средства и технологии программирования.

**4. Интегральные преобразования цифровых сигналов. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4]** Ортогональные прямоугольные функции. Преобразование Уолша. Преобразование Адамара, примеры использования.

**5. Вейвлет преобразования цифровых сигналов. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (3ч.)[2]** Оконное преобразование Фурье. Вейвлет преобразование, примеры базовых функций. Вейвлет Хаара, свойства. Вейвлет Добеши. Реализация вейвлета Добеши 4 порядка на алгоритмическом языке.

**Лабораторные работы (17ч.)**

**1. Преобразование Фурье и его свойства. {разработка проекта} (4ч.)[1,2,3,4]** Запись на алгоритмическом языке стандартных сигналов.

Реализация ДПФ и БПФ, используя современные инструментальные средства и технологии программирования. Фильтрация сигналов НЧ фильтрами, ВЧ

фильтрами.

**2. Понятие линейных фильтров. КИХ-фильтры. {разработка проекта} (4ч.)[1,2,3,4]** Реализация на алгоритмическом языке синтеза КИХ-фильтров оконным методом, используя современные инструментальные средства и технологии программирования.

**3. Проектирование БИХ-фильтров. {разработка проекта} (4ч.)[1,2,3,4]** Построение нормированной АЧХ фильтров Баттерворта, Чебышева 1 и 2 типов, эллиптического. Расчет передаточных функций БИХ-фильтров. Фильтрация нижних и верхних частот wav файла.

**4. Интегральные преобразования Уолша-Адамара. {разработка проекта} (2ч.)[1,4]** Реализация интегральных преобразований Уолша и Адамара, используя современные инструментальные средства и технологии программирования. Аппроксимация сигналов, сравнение с аппроксимацией Фурье.

**5. Вейвлет преобразования цифровых сигналов. {разработка проекта} (3ч.)[1,2]** Реализация на алгоритмическом языке вейвлета Хаара и вейвлета Добеши, используя современные инструментальные средства и технологии программирования. Выполнение вейвлет преобразований одномерных сигналов и изображений.

#### **Самостоятельная работа (110ч.)**

**1. подготовка к занятиям {тренинг} (20ч.)[2,3,4]** изучение лекционного материала

**2. самостоятельное изучение материала {тренинг} (45ч.)[4,5,6,7]** чтение литературы, подготовка к разработке проекта

**4. подготовка к промежуточной аттестации {тренинг} (45ч.)[2,3,4,5,6,7]** экзамен

#### **5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Тушев А.Н. Основы обработки сигналов. Методические указания к выполнению лабораторных работ./ АлтГТУ им. И.И. Ползунова - Барнаул 2019.  
Прямая ссылка: <http://elib.altstu.ru/eum/download/ivtib/uploads/tushev-a-n-ivtiib-5cc6bf18257bd.pdf>

#### **6. Перечень учебной литературы**

6.1. Основная литература

2. Строгонов, А.В. Цифровая обработка сигналов в базисе

программируемых логических интегральных схем [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 310 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=68427](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=68427) — Загл. с экрана.

3. Колосовский, Е.А. Устройства приема и обработки сигналов [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — М. : Горячая линия-Телеком, 2012. — 456 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=5164](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5164) — Загл. с экрана.

## 6.2. Дополнительная литература

4. Оппенгейм А., Шафер Р. Цифровая обработка сигналов. М.:Техносфера, 2012. – 856с. – 5экз. Доступ из ЭБС: Университетская библиотека ONLINE. - URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=233730&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=233730&sr=1)

## 7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

5. <https://www.intuit.ru/studies/courses/604/460/lecture/10351>

6. <https://www.msu.ru/dopobr/programs/program/87814/>

7. <https://www.sviaz-expo.ru/ru/ui/17139/>

## 8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

## 9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	Windows
2	Scilab
3	Visual Studio
4	LibreOffice
5	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )

## 10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа
лаборатории
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».