

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

СОГЛАСОВАНО

Декан ФИТ
Авдеев

А.С.

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: Б1.В.1 «Методы цифровой обработки сигналов в программно-аппаратных комплексах»

**Код и наименование направления подготовки (специальности): 09.04.01
Информатика и вычислительная техника**

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

**Статус дисциплины: часть, формируемая участниками образовательных
отношений**

Форма обучения: очная

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

г. Барнаул

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-4	Способен применять современные методы разработки и/или исследования программно-технических систем	ПК-4.2	Предлагает современные программно-технические решения при разработке автоматизированных систем

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Научно-исследовательская работа, Преддипломная практика, Современные численные методы и пакеты прикладных программ

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: Зачет

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	16	32	0	96	62

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

Форма обучения: очная

Семестр: 2

Лекционные занятия (16ч.)

1. Цифровая обработка сигналов в разработке и исследовании программно-

аппаратных систем. Преобразование Фурье и его свойства {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (4ч.)[2,3,4] Дискретное преобразование Фурье. Амплитудный и фазовый спектры сигнала. Быстрое преобразование Фурье, Программная реализация алгоритма "бабочка".

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 и исследование 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-фильтров.

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

5. Современные методы разработки и исследования программно-технических решений в автоматизированных системах. Вейвлет преобразования цифровых сигналов. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2] Оконное преобразование Фурье. Вейвлет преобразование, примеры базовых функций. Вейвлет Хаара, свойства. Вейвлет Добеши. Реализация вейвлета Добеши 4 порядка на алгоритмическом языке.

Лабораторные работы (32ч.)

1. Преобразование Фурье и его свойства. Обработка сигналов и фильтрация. Применение преобразований Фурье в программно-технических системах. {разработка проекта} (8ч.)[1,2,3,4] Запись на алгоритмическом языке стандартных сигналов. Программная реализация ДПФ и БПФ. Фильтрация сигналов НЧ фильтрами, ВЧ фильтрами.

2. Понятие линейных фильтров. КИХ-фильтры. {разработка проекта} (6ч.)[1,2,3,4] Программная реализация синтеза КИХ-фильтров оконным методом. Исследование КИХ-фильтров.

3. Проектирование БИХ-фильтров. {разработка проекта} (8ч.)[1,2,3,4] Построение нормированной АЧХ фильтров Баттерворта, Чебышева 1 и 2 типов, эллиптического. Расчет передаточных функций. Исследование БИХ-фильтров. Фильтрация нижних и верхних частот wav файла.

4. Современные методы исследований и разработки программно-технических компонентов автоматизированных систем при обработке сигналов. Интегральные преобразования Уолша-Адамара. {разработка проекта} (4ч.)[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} (6ч.)[1,2] Реализация на алгоритмическом языке вейвлета Хаара и вейвлета Добеши. Выполнение вейвлет преобразований одномерных сигналов и изображений.

Самостоятельная работа (96ч.)

1. Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (40ч.)[2,3,4]

2. Выполнение и защита расчетного задания.(52ч.)[4,5,6,7]

3. Подготовка к сдаче зачета. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (4ч.)[2,3,4,5,6,7]

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. Умняшкин, С. В. Основы теории цифровой обработки сигналов : учебное пособие : [16+] / С. В. Умняшкин. – 5-е изд., исправл. и доп. – Москва : Техносфера, 2019. – 550 с. : ил., схем. – (Мир цифровой обработки). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=597188>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-94836-557-2. – Текст : электронный.

3. Степанов, А. В. Методы компьютерной обработки сигналов систем радиосвязи / А. В. Степанов, С. А. Матвеев. – Москва : СОЛОН-Пресс,

2016. – 208 с. – ISBN 5-98003-031-Х. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/90362.html>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей

6.2. Дополнительная литература

4. Алан, Оппенгейм Цифровая обработка сигналов / Оппенгейм Алан, Шафер Рональд ; перевод С. А. Кулешов, Е. Б. Махиянова, Н. Ф. Орлова. – Москва : Техносфера, 2012. – 1048 с. – ISBN 978-5-94836-329-5. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/26906.html>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей

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.

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	Acrobat Reader
1	LibreOffice
2	Java Runtime Environment
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky
4	Linux
5	NetBeans IDE
6	PyCharm Community Edition

№пп	Используемое программное обеспечение
7	Python
8	Qt Creator Open Source
9	Visual Studio

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	IOP Journals-Institute of Physics - В свободном доступе представлены все оглавления и все рефераты. Полные тексты всех статей во всех журналах находятся в свободном доступе в течение 30 дней после даты их онлайн-публикации для получения по ним отзывов читателей. Журнал Conference Series содержит статьи в открытом доступе без временных ограничений, в том числе статьи по информатике и вычислительной технике. (https://www.iop.org/)
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. (http://нэб.рф/)
3	Международная реферативная база данных научных изданий zbMATH - самая полная математическая база данных по математике, статистике, информатике, а также машиностроению, физике, естественным наукам и др., охватывающая материалы с конца 19 века. (https://zbmath.org/)
4	Электронная библиотека Институт инженеров по электротехнике и электронике (IEEE) и его партнеров в сфере издательской деятельности. Коллекция включает в себя более 3 миллионов полнотекстовых документов с самыми высокими индексами цитирования в мире. Часть материалов находится в свободном доступе. Для поиска таких документов нужно выбрать расширенный поиск «Advanced Search», ввести в поисковое окно ключевые слова и поставить фильтр «Open Access» (https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp)

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения учебных занятий
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».