

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Институт прикладной математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ:
Директор



А. В. Замятин

« 15 » июля 20 23 г.

Рабочая программа дисциплины

Цифровая обработка сигналов

по направлению подготовки

01.04.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль) подготовки :
Интеллектуальный анализ больших данных

Форма обучения
Очная

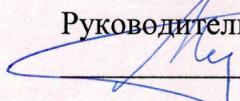
Квалификация
Магистр

Год приема
2023

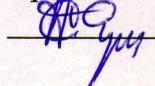
Код дисциплины в учебном плане: Б1.В.ДВ.01.01.04

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

 А.В. Замятин

Председатель УМК

 С.П. Сущенко

Томск – 2023

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

– ПК-4 – способность определять проблемную ситуацию, ставить задачи анализа данных в области профессиональной деятельности, выбрать методы и использовать специализированные знания для её решения.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИПК-4.1 Определяет проблемную ситуацию и ставит задачу анализа данных в области профессиональной деятельности.

ИПК-4.2 Собирает и обрабатывает данные в области профессиональной деятельности, знает и использует специфику таких данных.

ИПК-4.3 Выбирает методы анализа данных в области профессиональной деятельности.

ИПК-4.4 Разрабатывает концепцию и техническое задание на решение задачи в области профессиональной деятельности на основе анализа данных.

2. Задачи освоения дисциплины

- Освоить математический аппарат Фурье-анализа;
- Освоить математический аппарат основ специальных функций;
- Научиться определять область применимости и различных видов преобразований в зависимости от вида сигнала;
- Научиться интерпретировать полученные спектральные характеристики;
- Изучить основные принципы фильтрации сигналов;
- Научиться применять полученные знания и навыки для решения практических задач анализа сигналов.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор. Дисциплина входит в Специализацию «Индустрия 4.0».

4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине

Второй семестр, экзамен

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: математический анализ, линейная алгебра, вычислительная математика, основы функции комплексного переменного.

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 часа, из которых:

-лекции: 16 ч.

-лабораторные: 32 ч.

в том числе практическая подготовка: 0 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Тема 1. Схема ЦОС и основы спектрального анализа

Данный большой раздел посвящен разбору общей схемы ЦОС. Несколько лекций отводится анализу различных видов Фурье-анализа: ряд Фурье, преобразование Фурье, дискретно-временное преобразование Фурье, дискретное преобразование Фурье.

Тема 2. Дискретизация сигнала. Линейные системы. Фильтрация.

В основе этой темы лежат лекции по способам дискретизации и квантованию сигналов. Рассматривается понятие линейной системы и их свойства. Еще одна лекция посвящена принципам фильтрации сигналов.

Тема 3. Вейвлет-преобразование.

При рассмотрении данной темы рассматриваются принципы применения вейвлет-преобразования. Плюсы и минусы по сравнению с Фурье-преобразованием. Различные виды вейвлетов и область их применения.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения лабораторных работ, выполнению докладов, опросу по лекционному материалу, и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Экзамен во Второе семестре проводится в письменной форме по билетам. Допуск к экзамену проходит при сдаче всех лабораторных работ. Экзаменационный билет состоит из трех вопросов по теоретической части. Продолжительность экзамена 1,5 часа.

Примерный перечень теоретических вопросов

1. Понятие сигнала. Виды сигналов.
2. Дельта функция и функция Хэвисайда.
3. Энергия и мощность сигналов.
4. Дискретизация сигнала.
5. Квантование сигнала.
6. Понятие линейной системы. Свойства.
7. Понятия отклика системы.
8. Понятие спектра.
9. Теорема Котельникова. Основные идеи и применение.
10. Понятие Алиасинга. Суть и способы борьбы.
11. Ряд Фурье.
12. Преобразование Фурье.
13. Дискретное-временное преобразование Фурье.
14. Дискретное преобразование Фурье
15. Быстрое преобразование Фурье.
16. Понятие Вейвлет-преобразования. Особенности и отличия от Фурье.
17. Понятие дециБела.
18. Понятие фильтрации сигнала.
19. Виды цифровых фильтров и их назначение.
20. Способы построения цифровых фильтров.

Результаты экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Рейтинговая система для оценки промежуточной успеваемости обучающихся
Таблица – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл с начала семестра	Оцениваемая компетенция
Выступление (доклад) на занятии	10	ПК-6.
Опрос на занятиях	10	ПК-6
Защита лабораторных	20	ПК-6
Экзамен	60	ПК-6

Пересчет баллов в оценки промежуточной успеваемости

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов	5 (зачтено)
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов	4 (зачтено)
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов	3 (зачтено)
< 60% от максимальной суммы баллов	2 (незачтено)

11. Учебно-методическое обеспечение

- а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle»
- б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

- а) основная литература:
 - Сергиенко А. Б. Цифровая обработка сигналов: учеб. пособие. - 3-е изд. - СПб.:БХВ-Петербург, 2011. - 768 с.
 - Лайонс, Р. Цифровая обработка сигналов / Р. Лайонс. – М.: ООО «Бином-Пресс», 2015. – 656 с.

- б) дополнительная литература:
 - Курячий М. И. Цифровая обработка сигналов : учебное пособие для вузов / М. И. Курячий ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : ТУСУР, 2006. - 175[1] с

- в) ресурсы сети Интернет:
 - открытые онлайн-курсы

13. Перечень информационных технологий

- а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:
 - Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office On-eNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);
 - публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).

б) информационные справочные системы:				
– Электронный каталог	Научной библиотеки	ТГУ	–	
http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system				
– Электронная библиотека	(репозиторий)	ТГУ	–	
http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index				

14. Материально-техническое обеспечение

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения занятий семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

Аудитории для проведения лабораторных занятий.

15. Информация о разработчиках

Лапатин Иван Леонидович, канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры прикладной информатики.