Подписано и утверждено в СЭД 25.01.2022 15:07:50ИД задачи 2547089

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«___» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1156376	Всплески и их применение

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Математика и компьютерные науки 2. Математическое обеспечение и администрирование информационных систем	**Код ОП** 1. 02.03.01/33.01 2. 02.03.03/33.01
Направление подготовки 1. Математика и компьютерные науки; 2. Математическое обеспечение и администрирование информационных систем	**Код направления и уровня подготовки** 1. 02.03.01; 2. 02.03.03

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Плещева Екатерина Александровна	кандидат физико-математических наук, без ученого звания	Доцент	математического анализа

Согласовано:

Управление образовательных программ Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Всплески и их применение

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль состоит из одноименной дисциплины. Всплеск или вейвлет анализ – один из современных методов анализа данных. Всплески эффективно применяются в задачах, связанных с обработкой информации очистка сигнала от помех, сжатие данных с потерями, спектральный анализ составляющих сигнала и других. В курсе рассматриваются основные идеи всплеск преобразований, виды и характеристики классических всплесков, быстрые алгоритмы всплеск преобразования, применение всплесков в задачах сжатия изображений

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Всплески и их применение	3
	ИТОГО по модулю:	3

1.3.Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	1. Фундаментальная математика
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Всплески и их применение	ПК-1 - Способен демонстрировать и применять в научно-исследовательской и прикладной деятельности базовые знания математических и естественных наук, современного математического	З-1 - Формулировать основные теоремы и понятия математических и естественных наук Д-2 - Проявлять умение учиться, упорство, аналитические умения

	аппарата, современных языков программирования и информационных технологий **(Математика и компьютерные науки)**	
	ПК-1 - Способность демонстрировать базовые знания математических и естественных наук, программирования и информационных технологий **(Математическое обеспечение и администрирование информационных систем)**	З-1 - Формулировать основные теоремы и понятия математических и естественных наук Д-2 - Проявлять умение учиться, упорство, аналитические умения
	ПК-2 - Способен математически корректно ставить естественнонаучные задачи, обрабатывать научную информацию и результаты исследований, определять закономерности предметной области **(Математика и компьютерные науки)**	У-2 - Анализировать основные методы решения прикладных задач, современные методы информационных технологий П-3 - Иметь практический опыт проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации
	ПК-5 - Способность собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям **(Математическое обеспечение и администрирование**	У-2 - Анализировать основные методы решения прикладных задач, современные методы информационных технологий П-3 - Иметь практический опыт проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации

	информационных систем)	

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Всплески и их применение

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Плещева Екатерина Александровна	кандидат физико-математических наук, без ученого звания	Доцент	математического анализа

Рекомендовано учебно-методическим советом института Естественных наук и математики

Протокол № _2_ от _13.04.2021_ г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- **Плещева Екатерина Александровна, Доцент, математического анализа**

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*
Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Основы преобразования Фурье	Преобразование Фурье в пространствах суммируемых (интегрируемых) функций, функций, суммируемых с квадратом. Определения и основные свойства. Теорема Планшереля. Принцип неопределенности. Оконное преобразование Фурье, преобразование Габора.
2	Непрерывные всплески	Прямое и обратное непрерывное всплеск-преобразования. Двухпараметрические всплески. Фреймы. Базис Рисса
3	Кратномасштабный анализ пространства в L2(R).	Система Хаара на прямой. Кратномасштабный анализ (КМА) в L2(R). Определение КМА системой аксиом (свойств) как последовательности вложенных подпространств Vj (j□Z) пространства L2(R). Критерий ортонормальности системы {□(x+k)}k∈Z в терминах преобразования Фурье функции □(x) . Конструкция ортогонального базиса всплесков пространства V0 на основе его базиса Рисса. Базисы всплесков пространств Vj , j □Z . Разложение пространства L2(R) в прямую сумму ортогональных подпространств Wj (Wj□Vj□Vj-1). Базисы всплесков пространств Wj и всего L2(R).
4	4. Примеры и характеристики всплесков	Некоторые базисы всплесков пространств V0 (Уиттакера-Шеннона-Котельникова, Мейера, Баттла-Лемарье, Стромберга и Чуи). Базисы всплесков пространств Wj и всего L2(R) (Мейера, Чуи). Ортогональные всплески с компактным носителем, всплески Добеши. Константы неопределенности. Регулярные кратномасштабные аппроксимации.

		Кратномасштабные аппроксимации пространства L2(R) на основе полиномиальных сплайнов.
5	Быстрые алгоритмы	Быстрые алгоритмы прямого и обратного дискретного всплеск-преобразования
6	Биортогональные базисы всплесков. Всплески на периоде. Нестационарные всплески. Мультивсплески	Биортогональные всплески с компактным носителем. Два подхода к конструкции периодических всплесков. Всплески на основе нескольких масштабирующих функций.
7	Всплески в многомерном случае	Конструкция несепарабельных КМА и базисов всплесков в L2(Rm). Конструкция базисов КМА и всплесков в L2(Rm)по методу тензорного произведения одномерных базисов всплесков. Всплески и сжатие изображений

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология самостоятельной работы	ПК-2 - Способен математически корректно ставить естественнонаучные задачи, обрабатывать научную информацию и результаты исследований, определять закономерности предметной области	У-2 - Анализировать основные методы решения прикладных задач, современные методы информационных технологий

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Всплески и их применение

Электронные ресурсы (издания)

1. Люмис, Л., Л.; Введение в абстрактный гармонический анализ; Иностранная литература, Москва; 1956; https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459767 (Электронное издание)

2. Васильев, С. Н.; Гармонический анализ : учебное пособие для студентов, обучающихся по программе бакалавриата по направлениям подготовки 010100 "Математика", 010200 "Математика и компьютерные науки", 090301 "Компьютерная безопасность", 230700 "Прикладная информатика".; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2014; http://hdl.handle.net/10995/40707

(Электронное издание)

Печатные издания

1. Новиков, И. Я.; Теория всплесков; Физматлит, Москва; 2005 (2 экз.)
2. Добеши, И., Мищенко, Е. В., Петухов, А. П.; Десять лекций по вейвлетам; РХД, Москва; 2004 (5 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Всплески и их применение

Сведения об оснащенности дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Свободное ПО: Google Chrome
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Свободное ПО: Google Chrome

3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	**Не требуется**
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	**Не требуется**
5	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Свободное ПО: Google Chrome