

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт математики и механики им. Н.И. Лобачевского



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор  
по образовательной деятельности КФУ  
Проф. Минзарипов Р.Г.

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Программа дисциплины**

Приложения теории вейвлетов в компьютерной графике М2.В.6

Направление подготовки: 010100.68 - Математика

Профиль подготовки: Теория функций и информационные технологии

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Липачев Е.К.

**Рецензент(ы):**

-

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой:

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Института математики и механики им. Н.И. Лобачевского :

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No

Казань  
2013

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Липачев Е.К. Кафедра теории функций и приближений отделение математики , Evgeny.Lipachev@kpfu.ru

### **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины (модуля) "Приложения теории вейвлетов в компьютерной графике" являются освоение студентами методов обработки цифровой информации на основе аппарата вейвлетов.

### **2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования**

Данная учебная дисциплина включена в раздел " М2.В.6 Профессиональный" основной образовательной программы 010100.68 Математика и относится к вариативной части. Осваивается на 2 курсе, 4 семестр.

Дисциплина "Приложения теории вейвлетов в компьютерной графике" входит в цикл профессиональных дисциплин по выбору (М2.В.6). Изучается в семестре С.

Для прохождения курса необходимы знания математического анализа, функционального анализа, дифференциальных уравнений в объеме университетских курсов, навыки программирования и умение работы с научными пакетами.

Освоение дисциплины "Приложения теории вейвлетов в компьютерной графике" позволит обучающимся овладеть современными методами обработки цифровой информации, познакомиться с алгоритмами вейвлет-анализа изображений и провести компьютерную обработку изображений, получить дополнительные знания для проведения самостоятельных исследований при выполнении курсовых и дипломных работ.

### **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля**

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

основные идеи, лежащие в основе теории вейвлетов, алгоритмы обработки изображений.

2. должен уметь:

выводить и доказывать основные соотношения вейвлет-анализа.

3. должен владеть:

приемами компьютерной обработки изображений с помощью вейвлет-анализа.

### **4. Структура и содержание дисциплины/ модуля**

Общая трудоемкость дисциплины составляет зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 4 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

#### 4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Тема. Примеры всплесков. Функция и всплески Хаара. Пространство и масштабирующая последовательность подпространств. Ортогональный кратномасштабный анализ. Базис Рисса. Определение всплесков.	12	1	0	0	0	
2.	Тема 2. Тема. Преобразование Фурье и оконное преобразование Фурье Тема. Масштабирующая функция. Преобразование Фурье масштабирующего уравнения. Функция отклика и ее свойства.	12	2	0	0	0	
3.	Тема 3. Тема. Масштабирующая функция. Преобразование Фурье масштабирующего уравнения. Функция отклика и ее свойства.	12	3	0	0	0	
4.	Тема 4. Тема. Построение всплесков Добечи с помощью каскадного алгоритма.	12	4	0	0	0	
5.	Тема 5. Тема. Многомерный кратномасштабный анализ. Многомерные базисы всплесков. Сепарабельные и несепарабельные базисы.	12	5	0	0	0	
6.	Тема 6. Тема. Всплески Хаара для двумерного случая.	12	6	0	0	0	

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
7.	Тема 7. Тема. Связь теории всплесков с методами компьютерной графики. Алгоритмы сжатия информации, основанные на всплесках Хаара	12	7-9	0	0	0	
8.	Тема 8. Тема. Поиск информации по шаблону. Метрики формирования запроса изображения	12	10-12	0	0	0	
9.	Тема 9. Тема. Функция анализа всплесков в MatLab. Пакет Wavelet Toolbox	12	13-14	0	0	0	
10.	Тема 10. Тема. Обработка сигналов в MatLab	12	15	0	0	0	
11.	Тема 11. Тема. Обработка изображений в MatLab	12	16-18	0	0	0	
	Тема . Итоговая форма контроля	4		0	0	0	зачет
	Итого			0	0	0	

#### 4.2 Содержание дисциплины

**Тема 1. Тема. Примеры всплесков. Функция и всплески Хаара. Пространство и масштабирующая последовательность подпространств. Ортогональный кратный масштабный анализ. Базис Рисса. Определение всплесков.**

**Тема 2. Тема. Преобразование Фурье и оконное преобразование Фурье Тема. Масштабирующая функция. Преобразование Фурье масштабирующего уравнения. Функция отклика и ее свойства.**

**Тема 3. Тема. Масштабирующая функция. Преобразование Фурье масштабирующего уравнения. Функция отклика и ее свойства.**

**Тема 4. Тема. Построение всплесков Добечи с помощью каскадного алгоритма.**

**Тема 5. Тема. Многомерный кратномасштабный анализ. Многомерные базисы всплесков. Сепарабельные и несепарабельные базисы.**

**Тема 6. Тема. Всплески Хаара для двумерного случая.**

**Тема 7. Тема. Связь теории всплесков с методами компьютерной графики. Алгоритмы сжатия информации, основанные на всплесках Хаара**

**Тема 8. Тема. Поиск информации по шаблону. Метрики формирования запроса изображения**

**Тема 9. Тема. Функция анализа всплесков в MatLab. Пакет Wavelet Toolbox**

**Тема 10. Тема. Обработка сигналов в MatLab**

**Тема 11. Тема. Обработка изображений в MatLab**

## **5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения**

активные и интерактивные формы.

## **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

**Тема 1. Тема. Примеры всплесков. Функция и всплески Хаара. Пространство и масштабирующая последовательность подпространств. Ортогональный кратномасштабный анализ. Базис Рисса. Определение всплесков.**

**Тема 2. Тема. Преобразование Фурье и оконное преобразование Фурье. Масштабирующая функция. Преобразование Фурье масштабирующего уравнения. Функция отклика и ее свойства.**

**Тема 3. Тема. Масштабирующая функция. Преобразование Фурье масштабирующего уравнения. Функция отклика и ее свойства.**

**Тема 4. Тема. Построение всплесков Добечи с помощью каскадного алгоритма.**

**Тема 5. Тема. Многомерный кратномасштабный анализ. Многомерные базисы всплесков. Сепарабельные и несепарабельные базисы.**

**Тема 6. Тема. Всплески Хаара для двумерного случая.**

**Тема 7. Тема. Связь теории всплесков с методами компьютерной графики. Алгоритмы сжатия информации, основанные на всплесках Хаара**

**Тема 8. Тема. Поиск информации по шаблону. Метрики формирования запроса изображения**

**Тема 9. Тема. Функция анализа всплесков в MatLab. Пакет Wavelet Toolbox**

**Тема 10. Тема. Обработка сигналов в MatLab**

**Тема 11. Тема. Обработка изображений в MatLab**

**Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к зачету:

В течение семестра студенты делают доклады на семинарах по темам, перечисленным в приведенной программе.

### **7.1. Основная литература:**

1. Блаттер К. Вейвлет-анализ. Основы теории. - М.: Техносфера, 2004. - 280 с.
2. Смоленцев Н.К. Основы теории вейвлетов. Вейвлеты в MATLAB. - М: ДМК Пресс, 2005. - 304 с.
3. Столниц Э., ДеРоуз Т., Салезин Д. Вейвлеты в компьютерной графике. Теория и приложения. - Ижевск: НИЦ "РХД", 2002. - 272 с.

### **7.2. Дополнительная литература:**

1. Добеши И. Десять лекций по вейвлетам. - Ижевск: НИЦ "РХД", 2001. - 464 с.
2. Wavelets and their Applications / edited by Michel Misiti. - ISTE Ltd, 2007. - 352 p.
3. Keller W. Wavelets in Geodesy and Geodynamics. - Walter de Gruyter GmbH & Co KG, 2004. - 279 p.
4. Смоленцев Н.К. Основы теории вейвлетов. Вейвлеты в MATLAB. - М: ДМК Пресс, 2005. - 304 с.

5. Малла С. Вейвлеты в обработке сигналов. - М.: Мир, 2005. - 671 с.
6. Wavelet Toolbox User's Guide. - The MathWorks, Inc., 2006.

### **7.3. Интернет-ресурсы:**

### **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану**

Освоение дисциплины "Приложения теории вейвлетов в компьютерной графике" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 010100.68 "Математика" и магистерской программе Теория функций и информационные технологии .

Автор(ы):

Липачев Е.К. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.