

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный  
университет  
им. Н.И. Лобачевского»**

радиофизический  
(факультет / институт / филиал)

УТВЕРЖДЕНО  
президиумом Ученого совета ННГУ  
протокол от  
«31» мая 2023 г. № 6

### **Рабочая программа дисциплины**

Алгоритмические основы мультимедийных  
технологий  
(наименование дисциплины (модуля))

Уровень высшего образования  
магистратура  
(бакалавриат / магистратура / специалитет)

Направление подготовки / специальность  
02.04.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии»  
(указывается код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность образовательной программы  
Автоматизация научных исследований  
(указывается профиль / магистерская программа / специализация)

Форма обучения  
очная  
(очная / очно-заочная / заочная)

Нижний Новгород

2023 год

### 1. Место и цели дисциплины (модуля) в структуре ООП

Данная дисциплина относится к общенаучному циклу, обязательной части, преподаётся в 1 семестре магистратуры.

#### Основные цели освоения дисциплины:

- научиться разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям.

### 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

Формируемые компетенции (код компетенции, уровень освоения – при наличии в карте компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий  (этап освоения базовый)	УК-1.1.Знает методы критического анализа проблемных ситуаций в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, УК-1.3.Владеет основами системного подхода к анализу проблемных ситуаций в области системного и прикладного программирования.
ОПК-1. Способен находить, формулировать и решать актуальные проблемы прикладной математики, фундаментальной информатики и информационных технологий  (этап освоения базовый)	ОПК-1.3. Имеет практический опыт работы с решением математических задач и применяет его в профессиональной деятельности с использованием современного математического аппарата.

### 3. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Объем дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных единиц, всего 108 часов, из которых 32 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (32 часов занятия лекционного типа, в том числе 2 часа - мероприятия текущего контроля успеваемости, 2 часа - мероприятия промежуточной аттестации), 76 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

### Содержание дисциплины (модуля)

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)			В том числе														
				Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них												Самостоятельная работа обучающегося, часы		
				Занятия лекционного типа			Занятия семинарского типа			Занятия лабораторного типа			Всего					
	Очная	Очно-заочная	Заочная	Очная	Очно-заочная	Заочная	Очная	Очно-заочная	Заочная	Очная	Очно-заочная	Заочная	Очная	Очно-заочная	Заочная	Очная	Очно-заочная	Заочная
Энтропия как мера информации	13			4									4			9		
Статистические методы сжатия данных	13			4									4			9		
Словарные методы сжатия	13			4									4			9		
Сжатие изображений	13			4									4			9		
Вейвлетные методы	13			4									4			9		
Сжатие видео и звука	13			4									4			9		
Фрактальные методы сжатия	13			4									4			9		
Распознавание образов	13			4									4			9		
В т.ч.текущий контроль	1						1		1									
Промежуточная аттестация – Зачёт																		

#### 4. Образовательные технологии

- 1) Лекционные занятия
- 2) Задания для самостоятельной реализации изученных алгоритмов в среде SciLab

## 5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Контрольные вопросы:

1. Знаки, сообщения и сигналы. Синтаксическая и семантическая информация.
2. Дискретные и непрерывные выборочные пространства, события, определяемые в них. Количество информации в дискретной последовательности. Количество информации в случайной величине. Количество информации в случайном процессе. Понятие энтропии. Избыточность источника. Другие меры информации.
3. Коды переменной длины. Кодирование Хаффмана. Адаптивные коды Хаффмана. Факсимильное сжатие. Арифметическое кодирование.
4. LZ77 (скользящее окно). LZSS. LZ78. LZW. Практические приложения.
5. Типы изображений. Подходы к сжатию изображений. Коды Грея. Метрики ошибок. Интуитивные методы. Подвыборка. Квантование. Преобразование изображений. Ортогональные преобразования. Матричные преобразования.
6. Дискретные косинус- и синус- преобразования.
7. Преобразование Уолша-Адамара. Преобразование Хаара. 8. Преобразование Кархунена-Лоэвэ. Прогрессивное сжатие. JPEG.
8. Понятия дилотации, эрозии, замыкания, размыкания. Назначение и случаи применения этих процедур при обработке изображений.
9. Обнаружение точек, линий, перепадов. Преобразование Хафа. Сегментация преобразованием водораздела.
10. Цепные коды. Сигнатуры. Дескрипторы границ. Дескрипторы областей.
11. Использование метода главных компонент при описании изображений
12. Вектор признаков. Классификация по минимуму расстояния. Расстояние Махаланобиса. Корреляционные и статистические классификаторы. Обучающиеся системы.

## 6. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), включающий:

- 6.1. Перечень компетенций выпускников образовательной программы с указанием результатов обучения (знаний, умений, владений), характеризующих этапы их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Дисциплина участвует в формировании компетенций УК-1, ОПК-1. Формирование компетенций распределено по всем разделам лекций. В результате обучающийся приобретает способность:

<p>Знать методы критического анализа проблемных ситуаций в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей,</p> <p>Владеть основами системного подхода к анализу проблемных ситуаций в области системного и прикладного программирования.</p>
--

<p>Иметь практический опыт работы с решением математических задач и применяет его в профессиональной деятельности с использованием современного математического аппарата.</p>
---

Индикаторы компетенции	Критерии оценивания (дескрипторы)						
	Не зачтено		Зачтено				
<u>Знания</u> Знать математические модели радиотехнических узлов и устройств	Отсутствие знаний материала	Наличие грубых ошибок в основном материале	Знание основного материала с рядом негрубых ошибок	Знание основного материалом с рядом заметных погрешностей	Знание основного материала с незначительными погрешностями	Знание основного материала без ошибок и погрешностей	Знание основного и дополнительного материала без ошибок и погрешностей
<u>Умения</u> Уметь выбирать рациональные решения на всех этапах моделирования	Отсутствует способность решения стандартных задач	Наличие грубых ошибок при решении стандартных задач	Способность решения основных стандартных задач с существенными ошибками	Способность решения всех стандартных задач с незначительными погрешностями	Способность решения всех стандартных задач без ошибок и погрешностей	Способность решения стандартных и некоторых нестандартных задач	Способность решения стандартных и широкого круга нестандартных задач
<u>Навыки</u> Владеть методами расчета характеристик радиотехнических устройств	Полное отсутствие навыка	Недостаточное владение навыком	Владение навыком в минимальном объеме	Посредственное владение навыком	Достаточное владение навыком	Хорошее владение навыком	Всестороннее владение навыком
Шкала оценок по проценту правильно выполненных контрольных заданий	0 – 40 %		41 – 100%				

## 6.2 Описание шкал оценивания

Зачтено - Подготовка удовлетворяет требованиям

Не зачтено - Необходима дополнительная подготовка для успешного прохождения испытания

Индикаторы компетенции	ОЦЕНКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ	
	Зачтено	Не зачтено
<u>Знания</u>	Продemonстрировано знание основных стандартов представления, кодирования и хранения цифровых изображений, видео и аудиоданных; продемонстрировано знание	Отсутствие знания основных стандартов представления, кодирования и хранения цифровых изображений, видео и аудиоданных; отсутствие знания основных стандартов хранения и передачи мультимедийных

	основных стандартов хранения и передачи мультимедийных данных	данных
<u>Умения</u>	Продemonстрировано умение анализировать структуру мультимедийных данных	Отсутствие умения анализировать структуру мультимедийных данных
<u>Навыки</u>	Продemonстрировано владение методами обработки мультимедийных данных	Отсутствие владения методами обработки мультимедийных данных
Шкала оценок по проценту правильно выполненных контрольных заданий	50-100%	0-50%

### 6.3 Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), характеризующих этапы формирования компетенций

*Для оценивания результатов обучения используются следующие процедуры и технологии:*

- практические контрольные задания, включающих одну или несколько задач (вопросов) в виде краткой формулировки действий (комплекса действий), которые следует выполнить, или описание результата, который нужно получить.

***Для оценивания результатов обучения в виде знаний, умений и владений используется правильность ответов на следующие вопросы:***

1. Знаки, сообщения и сигналы. Синтаксическая и семантическая информация.
2. Дискретные и непрерывные выборочные пространства, события, определяемые в них. Количество информации в дискретной последовательности. Количество информации в случайной величине. Количество информации в случайном процессе. Понятие энтропии. Избыточность источника. Другие меры информации.
3. Коды переменной длины. Кодирование Хаффмана. Адаптивные коды Хаффмана. Факсимильное сжатие. Арифметическое кодирование.
4. LZ77 (скользящее окно). LZSS. LZ78. LZW. Практические приложения.
5. Типы изображений. Подходы к сжатию изображений. Коды Грея. Метрики ошибок. Интуитивные методы. Подвыборка. Квантование. Преобразование изображений. Ортогональные преобразования. Матричные преобразования.
6. Дискретные косинус- и синус- преобразования.
7. Преобразование Уолша-Адамара. Преобразование Хаара. 8. Преобразование

Кархунена-Лозвэ. Прогрессивное сжатие. JPEG.
8.Понятия дилотации, эрозии, замыкания, размыкания. Назначение и случаи применение этих процедур при обработке изображений.
9.Обнаружение точек, линий, перепадов. Преобразование Хафа. Сегментация преобразованием водораздела.
10. Цепные коды. Сигнатуры. Дескрипторы границ. Дескрипторы областей.
11. Использование метода главных компонент при описании изображений
12. Вектор признаков. Классификация по минимуму расстояния. Расстояние Махаланобиса. Корреляционные и статистические классификаторы. Обучающиеся системы.

6.4 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций и (или) для итогового контроля сформированности компетенции.

- 1) предъявите реализацию алгоритма сжатия изображений с помощью DCT;
- 2) предъявите реализацию алгоритма сегментации изображения с априори заданными свойствами.

6.5 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания.  
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки 020402 "Фундаментальная информатика и информационные технологии" (квалификация (степень) "магистр")

6.6 Вопросы согласно пункту 5.

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **ОСНОВНАЯ:**

1. В.В.Панин. Основы теории информации. - Бином. 2014.
2. Сэломон Д. Сжатие данных изображений и звука. - М.:Техносфера, 2006.
3. Гонсалес Р., Вудс Р., Эддинс С. Цифровая обработка изображений в среде MatLab. - М.:Техносфера, 2006.
4. Блаттер К. Вейвлет-анализ. Основы теории. - М.:Техносфера, 2006.
5. Смоленцев Н.К. Основы теории вейвлетов. Вейвлеты в MatLab. - М.:ДМК, 2008.
6. Форсайт Д.А., Понс Д. Компьютерное зрение. Современный подход. - Вильямс, 2004.

### **ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ:**

1. Прэтт У. Цифровая обработка изображений, т.1,2. - М., Мир, 1982.
2. Ким Дж.-О, Мьюлле, Ч.У., Клекка У.Р., Олдендерфер М.С., Блешфилд Р.К. Факторный, дискриминантный и кластерный анализ. - М.:Финансы и статистика, 1989.
3. Пегат А. Нечёткое моделирование и управление. М.:БИНОМ, 2009.

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Доска, мел, мультимедийный проектор

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций ООП ВО по специальности 02.04.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии».

Автор Пархачёв В.В.

Рецензент (ы) Ключев А.В.

Заведующий кафедрой Фитасов Е.С.

Программа одобрена на заседании методической комиссии  
Радиофизического факультета от «25» мая 2023 года, протокол № 04/23.