

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
(факультет / институт / филиал)

УТВЕРЖДЕНО
решением президиума
Ученого совета ННГУ
протокол от
«30» ноября 2022 г. № 13

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
Теория информации

(указывается профиль / магистерская программа / специализация)

Форма обучения
очная

(очная / очно-заочная / заочная)

Нижегород

2023 год

1. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина Б 1.О.02 «Алгоритмические основы мультимедийных технологий» относится к обязательной части ООП направления подготовки 02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии.

2 Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Знает методы критического анализа проблемных ситуаций.	<p><i>Знать</i></p> <p>виды проблемных ситуаций в области своей профессиональной деятельности</p> <p><i>Уметь</i></p> <p>анализировать проблемные ситуации в ходе проведения исследования</p> <p><i>Владеть</i></p> <p>методами решения проблемных ситуаций</p>	<i>Письменные и устные ответы на вопросы, контрольные задания, устное собеседование.</i>
	УК-1.2. Умеет вырабатывать стратегию действий при возникновении критических ситуаций.	<p><i>Знать</i></p> <p>основные методы решения проблемных ситуаций в области своей профессиональной деятельности</p> <p><i>Уметь</i></p> <p>вырабатывать стратегию действий для решения проблемных ситуаций в ходе проведения исследования</p>	

		<i>Владеть</i> навыками решения проблемных ситуаций	
	УК-1.3. Владеет основами системного подхода к анализу проблемных ситуаций.	<i>Знать</i> методы критического анализа проблемных ситуаций <i>Уметь</i> осуществлять анализ проблемных ситуаций <i>Владеть</i> основами системного подхода к анализу проблемных ситуаций	
ОПК-1. Способен находить, формулировать и решать актуальные проблемы прикладной математики, фундаментальной информатики и информационных технологий	ОПК-1.1. Обладает фундаментальными знаниями в области математических и естественных наук, теории коммуникаций.	<i>Знать</i> основные фундаментальные разделы физики и радиофизики <i>Уметь</i> анализировать современное состояние науки в области физики и радиофизики <i>Владеть</i> навыками использования фундаментальных знаний при решении практических задач	<i>Письменные и устные ответы на вопросы, контрольные задания, устное собеседование</i>
	ОПК-1.2. Умеет осуществлять первичный сбор и анализ материала, интерпретировать различные математические объекты.	<i>Знать</i> физические аспекты теории и ее практическое применение <i>Уметь</i> анализировать физические аспекты теории и возможности ее использования для решения научно-исследовательских задач <i>Владеть</i> навыками использования теории к	

		решению практических задач	
	ОПК-1.3. Имеет практический опыт работы с решением математических задач и применяет его в профессиональной деятельности.	<p><i>Знать</i> основные методы решения научно-исследовательских задач</p> <p><i>Уметь</i> анализировать и находить подход к решению научно-исследовательской задачи</p> <p><i>Владеть</i> навыками решения научно-исследовательских задач, в том числе в сфере педагогической деятельности</p>	

3. Структура и содержание дисциплины «Алгоритмические основы мультимедийных технологий»

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная форма обучения
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ
Часов по учебному плану	108
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа): - занятия лекционного типа - занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	32
самостоятельная работа	75
КСР	1
Промежуточная аттестация – экзамен	

Содержание дисциплины (модуля)

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)			В том числе												Самостоятельная работа обучающегося, часы		
				Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них														
				Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа			Занятия лабораторного типа			Всего							
	Очная	Очно-заочная	Заочная		Очная	Очно-заочная	Заочная	Очная	Очно-заочная	Заочная								
1. Энтропия как мера информации	13			4								4			9			
2. Статистические методы сжатия данных	13			4								4			9			
3. Словарные методы сжатия	13			4								4			9			
4. Сжатие изображений	13			4								4			9			
5. Вейвлетные методы	13			4								4			9			
6. Сжатие видео и звука	14			4								4			10			
7. Фрактальные методы сжатия	14			4								4			10			
8. Распознавание образов	14			4								4			10			
В т.ч.текущий контроль	1											1						
Промежуточная аттестация – Зачёт																		

При чтении лекций используется активная форма, заключающаяся в разборе конкретных ситуаций, возникающих при анализе рассматриваемых физических явлений (анализ корректности постановки задачи, выявление физического смысла полученного результата).

Используются следующие интерактивные формы проведения занятий:

- Предоставление студентам адресов необходимых Интернет-ресурсов.
- Обмен со студентами адресами электронной почты для обеспечения оперативного взаимодействия.
- Отправка студентам электронных писем, содержащих необходимые образовательные ресурсы (материалы к лекциям, персональные задания к зачёту).
- Предоставление студентам возможности обсуждения проблем, возникающих при освоении дисциплины, с использованием сети Интернет.

В ходе изучения дисциплины, студенты должны 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.

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Используются виды самостоятельной работы студента: в читальном зале библиотеки, в учебных кабинетах (лабораториях), компьютерных классах, с доступом к ресурсам Интернет и в домашних условиях. Порядок выполнения самостоятельной работы соответствует программе курса и контролируется в ходе проведения лекционных занятий и в конце курса при проведении экзамена по данной дисциплине.

– во время лекций формулируются проблемы, которые студенты должны решить самостоятельно. На последующих лекциях проводится открытое обсуждение полученных результатов и даётся правильное решение.

– задания для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины выдаются студентам заранее. В случае необходимости проводятся индивидуальные консультации.

5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине

включающий:

5.1. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	Шкала оценивания сформированности компетенций						
	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено		зачтено				
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.	Продemonстрированы все основные умения,. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие владения материалом.	При решении стандартных задач не	Имеется минимальный	Продemonстрированы базовые	Продemonстрированы базовые	Продemonстрированы навыки	Продemonстрирован творческий

	Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов.	при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.	подход к решению нестандартных задач
--	--	---	---	--	--	---	--------------------------------------

Шкала оценки при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
	превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне, выше предусмотренного программой
зачтено	отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
	очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо»
	хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо»
	удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
не зачтено	неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
	плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения.

5.2.1 Контрольные вопросы

Примеры контрольных вопросов	Код компетенции (согласно РПД)
1. Знаки, сообщения и сигналы. Синтаксическая и семантическая информация.	УК-1, ОПК-1
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.	УК-1, ОПК-1
3. Коды переменной длины. Кодирование Хаффмана. Адаптивные коды Хаффмана. Факсимильное сжатие. Арифметическое кодирование.	УК-1, ОПК-1
4. LZ77 (скользящее окно). LZSS. LZ78. LZW. Практические приложения.	УК-1, ОПК-1
5. Типы изображений. Подходы к сжатию изображений. Коды Грея. Метрики ошибок. Интуитивные методы. Подвыборка. Квантование. Преобразование изображений. Ортогональные преобразования. Матричные преобразования.	УК-1, ОПК-1
6. Дискретные косинус- и синус-преобразования.	УК-1, ОПК-1

7.Преобразование Уолша-Адамара. Преобразование Хаара.	УК-1, ОПК-1
8.Преобразование Кархунена-Лоэвэ. Прогрессивное сжатие. JPEG.	
8.Понятия дилатации, эрозии, замыкания, размыкания. Назначение и случаи применение этих процедур при обработке изображений.	УК-1, ОПК-1
9.Обнаружение точек, линий, перепадов. Преобразование Хафа. Сегментация преобразованием водораздела.	УК-1, ОПК-1
10. Цепные коды. Сигнатуры. Дескрипторы границ. Дескрипторы областей.	УК-1, ОПК-1
11. Использование метода главных компонент при описании изображений	УК-1, ОПК-1
12. Вектор признаков. Классификация по минимуму расстояния. Расстояние Махаланобиса. Корреляционные и статистические классификаторы. Обучающиеся системы.	УК-1, ОПК-1

5.2.2. Типовые контрольные задания

<i>Примеры типовых контрольных заданий</i>	<i>Код компетенции (согласно РПД)</i>
1) Предъявите реализацию алгоритма сжатия изображений с помощью DST	УК-1, ОПК-1
2) Предъявите реализацию алгоритма сегментации изображения с априори заданными свойствами	УК-1, ОПК-1

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.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для обучения дисциплине имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории, компьютерным оборудованием. Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие программе дисциплины.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО по направлению подготовки **02.04.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии»** (магистратура) (утвержден приказом ректора ННГУ 178-ОД от 13.04.2020).

Автор: к.ф.-м.н., доцент Пархачёв В.В.

Рецензент: к.ф.-м.н., доцент Ключев А.В.

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент Фитасов Е.С.

Программа одобрена на заседании методической комиссии радиофизического факультета от «14» ноября 2022 года, протокол № 08/22.