

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
радиофизики

наименование кафедры, отвечающей за реализацию дисциплины

Корчагин Ю.Э.

подпись, расшифровка подписи

 . .2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.14 Обработка видеoinформации

Код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом

1. Код и наименование направления подготовки/специальности:

9.03.01 Информатика и вычислительная техника

2. Профиль подготовки/специализация: Программно-аппаратные средства информационных систем _____

3. Квалификация выпускника: бакалавр _____

4. Форма обучения: очная _____

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: радиофизики _____

6. Составители программы: Радченко Ю.С., д.ф.-м.н., профессор _____

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

7. Рекомендована: Научно-методическим советом физического факультета № 6 от 27.06.24 _____

(наименование рекомендующей структуры, дата, номер протокола,

отметки о продлении вносятся вручную)

8. Учебный год: 2028/2029 _____

Семестр(ы):8

9. Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются:

- являются изучение принципов получения, обработки и передачи видеoinформации в цифровых телекоммуникационных системах
- изучение и исследование алгоритмов преобразования видеoinформации
- изучение и исследование методов цифровой передач видеoinформации

Задачи учебной дисциплины:

- выработка понимания специфики цифрового видео и способов его реализации
- умение выполнить основные расчеты параметров и характеристик видеосистем

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП: Б1, часть, формируемая участниками образовательных отношений. Дисциплина опирается на курсы: Математический анализ, линейная алгебра, методы математической физики, Информатика, Теория вероятностей и математическая статистика, радиотехнические цепи и сигналы, Цифровое моделирование радиофизических процессов и систем . Является предшествующей для дисциплин: Видеокодирование, Теория построения инфокоммуникационных сетей и систем, Обработка информации цифровых системах беспроводной связи

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ПК-2	Способен принять и разрабатывать алгоритмы обработки информации в области систем связи и инфокоммуникаций	ПК-2.1	ПК-2.1	Знать: математические основы кодирования, передачи и обработки информации Уметь: выполнить расчет алгоритмов обработки сигналов Владеть: Навыками поиска информации по устройству современных и перспективных телекоммуникационных систем
ПК-2		ПК-2.2	ПК-2.2	Знать: технологию программирования основных алгоритмов Уметь: оценить эффективность алгоритмов обработки сигналов Владеть: навыками тестирования алгоритмов обработки сигналов

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час.(в соответствии с учебным планом) — 2 / 72 .

Форма промежуточной аттестации(зачет/экзамен) зачет

13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	Всего	По семестрам		
		№ семестра	№ семестра 8	...
Аудиторные занятия				
в том числе:	лекции			
	практические			

	лабораторные			
Самостоятельная работа				
в том числе: курсовая работа (проект)				
Форма промежуточной аттестации (зачет – 4.75 час.)				
Итого:				

13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК *
1. Лекции			
1.1	Структура видеoinформации	1. Временная и спектральная структура видеосигнала 2. Цветовая структура ТВ сигнала	
1.2	Цифровые стандарты ТВ	3. Аналоговые стандарты ТВ 4. Цифровые стандарты ТВ	
1.2	АЦП и ЦАП	5. АЦП и ЦАП 6. Расчет ОСШ	
1.3	Методы сжатия видеoinформации	7. Ортогональные преобразования сигналов 8. Сжатие без потерь 9. Сжатие с потерями: MPEGx, H26x	
1.4	Цифровые форматы записи видео	10. Форматы D1-D6 11. Форматы CD/DVD	
	Энтропийное кодирование	12. Энтропия сообщения. Алгоритм Хаффмана	
1.5	Оценка качества видео	13. Энергетические критерии 14. Спектрально-корреляционные критерии	
1.6	Способы передачи видео по каналам связи	15. Системы модуляции и сигнального кодирования 16. OFDM	
2. Практические занятия			
2.1	Дискретные преобразования	FFT, DCT, GDCT	
2.2	Квантование и сжатие изображений	Матрицы квантования: JPEG, MPEGx, H26x	
2.3	Структура видеопотока	Субдискретизация	
2.4	Энтропийное кодирование	Энтропия сообщения, дерево Хаффмана	
2.5	Метрики качества изображений и видео	MSE, SAD, PSNR, MSSIM, D0, VQM	
2.6	Виды цифровой модуляции для видео	BPSK, QPSK, QAM	
3. Лабораторные занятия			
3.1	--		

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (количество часов)				Всего
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	
	Структура видеoinформации	3	3		5	9
	Цифровые стандарты ТВ	3	3		5	10
	Методы сжатия видеoinформации	8	8		10	22
	Энтропийное кодирование	4	4			
	Расчет ОСШ	4	4			
	Оценка качества видео	4	4		10	21

Способы передачи видео по каналам связи	6	6		4	10
Итого:	32	32		34	72

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Материалы по курсу на ресурсе MOODLE

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины (список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов источников)

а) основная литература:

№ п/п	Источник
	1. Дворкович В.П., Дворкович А.В. Цифровые видеотелекоммуникационные системы (теория и практика) / Дворкович В.П., Дворкович А.В. - М.: Техносфера, 2012. - 1008 с
	2. Смирнов, А.В. Цифровое телевидение: от теории к практике / А.В. Смирнов, А.Е. Пескин. - М.: Горячая линия - Телеком, 2005. - 352 с Смирнов А.В., Пеннин А.Е. Цифровое телевидение от теории к практике. 2005
	3. С.Н. Ефимов Цифровая обработка видеотелекоммуникации. М: Сайнс-пресс, 2007, -272 с
	4. Цифровое преобразование изображений: Учеб. пособие для вузов. / Р.Е. Быков, Р. Фрайер, К.В. Иванов, А.А. Манцветов; под ред. Р.Е. Быкова. - М.: Горячая линия - Телеком, 2003. - 228 с.
	5. Руднев А.Н. Шелухин О.И. Потокное видео в системах радиодоступа. М: Горячая линия - Телеком, 2013. - 308 с.
	6. Претт У. Цифровая обработка изображений. Т 1,2 М: Мир, 1982
	7. Д. Ватолин, А. Ратушняк, М. Смирнов, В. Юкин Методы сжатия данных. Устройство архиваторов, сжатие изображений и звука. 2003 г. - 384 с
	8. Р Гонсалес, Р. Вудс Цифровая обработка изображений
	9. Цифровая обработка изображений в информационных системах/И.С. Грузман, В.С. Киричук, В.П. Косых, Г.И. Перетягин, А.А. Спектор. Уч. Пособие 2000
	10. Сэлмон Д. Сжатие данных, изображений и звука. М.: Техносфера, 2004 г, - 357 с
	11. Яне Б. Цифровая обработка изображений М.: Техносфера, 2007. - 584 с.
	12. Форсайт Д., Понс Ж. Компьютерное зрение. Современный подход. М.: Вильямс, - 2003, - 928 с
	13. Ярославский Л.П. Введение в цифровую обработку изображений. М: Сов. Радио, 1979
	14. Птачек М. Цифровое телевидение. Теория и техника / М. Птачек. - М.: Радио и связь, 1990. - 328 с.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
	1. Ю.С. Радченко Методы препарирования и обработки изображений в системах видеонаблюдения с автоматическим принятием решений / Ю.С. Радченко, А.В. Булыгин, О.В. Шульгина // Труды 12 Международной научно-технической конференции «Кибернетика и высокие технологии XXI века (С&Т2010)». - Воронеж, 2010. - Т. 2. - С. 626-635
	2. Радченко Ю.С. Сравнительный анализ модификаций индекса структурного подобия / Ю.С. Радченко, А.В. Булыгин, Т.А. Радченко // Цифровая обработка сигналов, 2008, №4, с. 11-14
	3. Радченко Ю.С. Исследование спектрального алгоритма обнаружения изменений в видеопоследовательности / Ю.С. Радченко, А.В. Булыгин, Т.А. Радченко // Известия ВУЗов. Радиоэлектроника, 2009. №7. с. 49-59
	4. Радченко Ю.С., Ряжских М.В. Методы обнаружения структурных изменений в кадрах видеопоследовательности при регистрации физико-химических экспериментов // Приборы и техника эксперимента, №1, 2013, с. 48-52
	5. Ю.С. Радченко, В.А. Игнатов «Статистика структурных изменений изображений на основе спектрального и корреляционного анализа полей». Вестник ВГУ. Физика, математика, №2, 2014. с.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)*:

№ п/п	Ресурс
1.	http://cgm.computergraphics.ru

2.	http://www.compression.ru/
3.	http://graphics.cs.msu.ru/ru/links/index.html
4.	http://graphics.cs.msu.ru/ru/publications/index.html
5.	Электронная библиотека Зональной научной библиотеки Воронежского государственного университета : электронно-библиотечная система. – URL : https://lib.vsu.ru/zgate?Init+elib.xml,simple_elib.xsl+rus
	Электронно-библиотечная система "БиблиоТех" : электронно-библиотечная система. – URL : https://lib.vsu.ru/?p=4&t=2d&id=1486
	Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ» : электронно-библиотечная система. – URL : https://lib.vsu.ru/?p=4&t=2d&id=1457
	Электронно-библиотечная система BOOK.ru.(изд-во "КноРус") : электронно-библиотечная система. – URL : https://lib.vsu.ru/?p=4&t=2d&id=1436
	Национальный цифровой ресурс "РУКОИТ" : электронно-библиотечная система. – URL : https://lib.vsu.ru/?p=4&t=2d&id=1401
	Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM" (изд-во "ИНФРА-М") : электронно-библиотечная система. – URL : https://lib.vsu.ru/?p=4&t=2d&id=1360
	Электронно-библиотечная система ibook.ru : электронно-библиотечная система. – URL : https://lib.vsu.ru/?p=4&t=2d&id=1344
	Электронно-библиотечная система IPRbooks : электронно-библиотечная система. – URL : https://lib.vsu.ru/?p=4&t=2d&id=1343
	Электронно-библиотечная система «КнигаФонд» : электронно-библиотечная система. – URL : https://lib.vsu.ru/?p=4&t=2d&id=1336
	Электронно-библиотечная система IQLib : электронно-библиотечная система. – URL : https://lib.vsu.ru/?p=4&t=2d&id=1310
	Электронно-библиотечная система "Издательство "Лань" : электронно-библиотечная система. – URL : https://lib.vsu.ru/?p=4&t=2d&id=1308
6.	

* Вначале указываются ЭБС, с которыми имеются договора у ВГУ, затем открытые электронно-образовательные ресурсы, онлайн-курсы, ЭУМК

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы (учебно-методические рекомендации, пособия, задачки, методические указания по выполнению практических (контрольных), курсовых работ и др.)

№ п/п	Источник
	Ресурс MOODLE

17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ), электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):

Лекции, практические занятия, ДОТ, ЭО на базе ресурса MOODLE, интернет

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины: Дисплейный класс ПК , Ноутбук HP Pavilion Dv9000, проектор BenQ MP575. математические пакеты Maxima, Matlab, Mathcad, MicroCAP

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1.	Методы сжатия видеоинформации	ПК-2	ПК 2.1	Расчеты алгоритмов

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
2.	Оценка качества видео	ПК-2	ПК-2.2	Программные коды
3.	Цифровые стандарты ТВ	ПК-2	ПК-2.1	Тесты
Промежуточная аттестация форма контроля - зачет				

20 Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Тесты, расчетные задания

20.1 Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Практико-ориентированные задания, тестовые задания

Перечень заданий, тем рефератов, тем презентаций, курсовых, докладов, лабораторных работ требования к представлению портфолио

Описание технологии проведения

Требования к выполнению заданий (или шкалы и критерии оценивания)

Зачтено

20.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Тестовые задания, практико-ориентированное задание

Перечень заданий, тем рефератов, тем презентаций, курсовых, докладов, требования к представлению портфолио, вопросов к экзамену (зачету) и порядок формирования КИМ

Описание технологии проведения

Требования к выполнению заданий, шкалы и критерии оценивания

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Направление/специальность 09.03.01 информатика и вычислительная техника

шифр и наименование направления/специальности

Б1.В.14 Обработка видеoinформации

код и наименование дисциплины

Профиль подготовки: Вычислительные машины, комплексы, системы и сети

в соответствии с учебным планом

Форма обучения очная

Учебный год 2024/2025

Ответственный исполнитель

Зав. кафедрой радиофизики

должность, подразделение



подпись

(Корчагин Ю. Э.) 31.08. 2024

расшифровка подписи

Исполнители

Проф. кафедры радиофизики

должность, подразделение



подпись

(Радченко Ю.С.) 31.08. 2024

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО

Куратор ООП ВПО

по направлению/ специальности

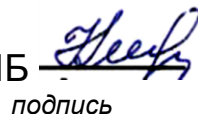


подпись

(Корчагин Ю.Э.) 31.08. 2024

расшифровка подписи

Зав.отделом обслуживания ЗНБ



подпись

(Белодедова Н.В.) 31.08. 2024

расшифровка подписи

РЕКОМЕНДОВАНА НМС физического факультета

(наименование факультета, структурного подразделения)

протокол № 6_от 25.06..2024 г.