

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	<b>Знать:</b> математические основы кодирования, передачи и обработки информации <b>Уметь:</b> выполнить расчет алгоритмов обработки сигналов <b>Владеть:</b> Навыками поиска информации по устройству современных и перспективных телекоммуникационных систем
ПК-2		ПК-2.2	ПК-2.2	<b>Знать:</b> технологию программирования основных алгоритмов <b>Уметь:</b> оценить эффективность алгоритмов обработки сигналов <b>Владеть:</b> 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 *
<b>1. Лекции</b>			
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	
<b>2. Практические занятия</b>			
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	
<b>3. Лабораторные занятия</b>			
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 видеoinформационные 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 видеoinформации. 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. Потокое 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. Сэломон 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.	<a href="http://cgm.computergraphics.ru">http://cgm.computergraphics.ru</a>

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