

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«УЛЬЯНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



**УТВЕРЖДАЮ**

Декан радиотехнического факультета

Д.Н. Кадеев

14 октября 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Дисциплина (модуль)	<u>Методы сокращения избыточности информации</u> <i>наименование дисциплины (модуля)</i>
Уровень образования	<u>высшее образование – магистратура</u> <i>(СПО/бакалавриат/магистратура/специалитет/подготовка кадров высшей квалификации)</i>
Квалификация	<u>магистр</u> <i>(Техник/Бакалавр/Магистр/Инженер/ Исследователь. Преподаватель-исследователь)</i>

г. Ульяновск, 2021 г.

Рабочая программа составлена

на кафедре

Телекоммуникации

факультета

Радиотехнического

в соответствии с учебным  
планом по направлению  
подготовки (специальности)

11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и  
системы связи»

профиль  
(программа / специализация)

Искусственный интеллект и анализ больших  
данных в обработке изображений

Составитель рабочей программы

доцент, к.т.н.

(должность, ученое звание, степень)



(подпись)

Наместников С.М.

(Фамилия И. О.)

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры  
Заведующий кафедрой

(должность)



(подпись)

Дементьев В.Е.

(Фамилия И. О.)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОПОП

« 11 » октября 2021 г.



(подпись)

Елягин С.В.

(Фамилия И. О.)

Заведующий выпускающей кафедрой /научный руководитель ОПОП

« 11 » октября 2021 г.



(подпись)

Дементьев В.Е.

(Фамилия И. О.)

Директор библиотеки

« 11 » октября 2021 г.



(подпись)

Синдюкова Е.С.

(Фамилия И. О.)

**1 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Таблица 1

Бюджет времени с учетом формы обучения, семестра и видов занятий

Форма обучения	Очная				Очно-заочная				Заочная			
Семестр	1											
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего часов</b>	<b>40</b>											
в том числе:												
- занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками), часов												
- занятия семинарского/практического типа (семинары, практические занятия, практикумы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), часов	16											
- лабораторные занятия (включая работу обучающихся на реальных или виртуальных объектах профессиональной сферы), часов	24											
<b>Самостоятельная работа обучающихся, часов</b>	<b>68</b>											
в том числе:												
- групповые и индивидуальные консультации обучающихся с преподавателями	-											
- проработка теоретического курса	-											
- курсовая работа (проект)	-											
- расчетно-графическая работа	32											
- реферат	-											
- эссе	-											
- подготовка к занятиям семинарского/практического типа	24											
- подготовка к выполнению и защите лабораторных работ	12											
- взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	-											
контроль	36											
<b>Итого, часов</b>	<b>144</b>											
<b>Трудоемкость, з.е.</b>	<b>4</b>											

**2 ЯЗЫК ПРЕПОДАВАНИЯ**

Изучение дисциплины (модуля) осуществляется на русском языке.

### 3 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Целью освоения дисциплины «Методы сокращения избыточности информации» является изучение общих принципов методов кодирования информации, основанные на статистических закономерностях различных видов источников информации.

Знания и практические навыки, полученные из курса «Методы сокращения избыточности информации», должны активно использоваться студентами при изучении дисциплин математического и естественнонаучного цикла, дисциплин профессионального цикла, а также при разработке выпускных работ.

Аннотация дисциплины представлена в приложении А.

### 4 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ИНДИКАТОРАМИ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Таблица 2

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), с указанием индикатора достижения компетенций

Код компетенции	Формулировка компетенции	Код индикатора достижения компетенции (по данной дисциплине (модулю))	Индикаторы достижения компетенции (связанные с данной дисциплиной (модулем))
<b>Профессиональные</b>			
<b>ПКи-8</b>	Способен руководить проектами со стороны заказчика по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта в прикладных областях	ИД-1 ПКи-8	знает принципы построения систем компьютерного зрения, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой технологии «Компьютерное зрение»
		ИД-2 ПКи-8	Умеет решать задачи по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта на основе сквозной Цифровой технологии «Компьютерное зрение» со стороны заказчика

### 5 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина (модуль) относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 образовательной программы.

(Обязательной части/ Части, формируемой участниками образовательных отношений)

## 6 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

### 6.1 Тематический план изучения дисциплины (модуля)

Таблица 3

Тематический план с указанием выделенных академических часов на освоение каждого из разделов и проведение промежуточной аттестации

№	Наименование разделов (включая промежуточную аттестацию)	Очная (час)					Очно-заочная (час)				Заочная (час)					
		Лекции	Практические (сем.) занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего	Лекции	Практические (сем.) занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего	Лекции	Практические (сем.) занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего
1	Раздел 1. Статистические методы сжатия для компьютерного зрения		2	4	16	22										
2	Раздел 2. Словарные методы сжатия в компьютерном зрении		2	4	16	22										
3	Раздел 3. Сжатие изображений применительно к компьютерному зрению		6	8	16	30										
4	Раздел 4. Использование алгоритмов сжатия видео в компьютерном зрении		6	8	20	34										
13	Курсовая работа	-	-	-	-	-										
14	Подготовка к промежуточной аттестации, консультации перед промежуточной аттестацией и сдача промежуточной аттестации	-	-	-	-	36										
	Итого часов		16	24	68	144										

### 6.2 Теоретический курс

Учебным планом не предусмотрен

### 6.3 Практические (семинарские) занятия

Таблица 4

Основные вопросы, выносимые на практические (семинарские) занятия

Номер	Наименование практического (семинарского) занятия
1	Задачи компьютерного зрения
2	Представление данных для систем компьютерного зрения
3	Цветовые пространства в задачах компьютерного зрения

4	Типы изображений в компьютерном зрении
5	Критерии качества изображений.
6	Квантование для задач обработки изображений
7	Виды преобразований изображений.
8	Стандарт сжатия JPEG и его использование в алгоритмах компьютерного зрения
9	Вейвлет-преобразования в компьютерном зрении
10	Лифтинговая схема вычисления вейвлет-преобразования.
11	Стандарт сжатия JPEG2000 и задачи компьютерного зрения
12	Основные принципы сжатия видеоданных.
13	Временная модель и ее использование в компьютерном зрении
14	Прогноз по предыдущему кадру для отслеживания объектов
15	Оценка и компенсация движения на основе блоков
16	Подпиксельная компенсация
17	Гибридная модель DPCM/DCT видеокодека.
18	Стандарт MPEG-4 простой профиль.

#### 6.4 Лабораторный практикум

Лабораторный практикум

Таблица 5

Номер	Наименование лабораторного занятия
1	Сжатие цифровой последовательности с помощью кодов Хаффмана для представления данных в компьютерном зрении
2	Сравнение качества восстановления изображений при разных ортогональных преобразованиях
3	Сравнение качества вейвлет-преобразований Хаара, 5/3 и 9/7 применительно к задачам компьютерного зрения
4	Сравнение качества сжатия алгоритмов GIF, JPEG и JPEG2000 для задач компьютерного зрения
5	Поиск вектора смещения на двух соседних кадрах для оценки перемещения динамических объектов
6	Поиск вектора смещения на двух соседних кадрах с помощью подоптимальных алгоритмов для оценки перемещения динамических объектов

#### 6.5 Курсовой проект (работа), реферат, расчетно-графические работы

Учебным планом направления 11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» предусмотрена **расчетно-графическая работа** в третьем семестре.

Целью РГР является закрепление и углубление теоретических знаний по дисциплине, изучение алгоритмов сжатия посредством решения вычислительных задач и их реализации в виде программы на языке высокого уровня.

Планируемый объем пояснительной записки – 20-30 страниц.

Законченная РГР (исходный код программы в электронном виде и пояснительная записка – в бумажном виде) не позже 15-й недели семестра предъявляется руководителю. После проверки работы студенту назначается время защиты.

В случае обнаружения в программе недочетов (неоптимальное использование машинных ресурсов, недостаточно проработанный человеко-машинный интерфейс и др.), наличия в тексте пояснительной записки большого числа грамматических ошибок, а

также в случае небрежного оформления текста, курсовая работа возвращается на доработку.

Общая оценка за РГР проставляется с учетом работы студента в течение семестра, качества представленной работы и ее защиты.

Среднее время самостоятельной работы студента на выполнение курсовой работы 20 часов.

## 6.6 Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы распределяются в течение семестра. Подготовка к промежуточной аттестации ведется в установленные календарным учебным графиком сроки.

## 7 ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ) ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Таблица 6

Наименование оценочных средств (оценочных материалов)

№ п/п	Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции (по данной дисциплине (модулю))	Индикаторы достижения компетенции (связанные с данной дисциплиной (модулем))
1.	ПКи-8	ИД-1 ПКи-8	Выполнение лабораторных заданий и собеседование по результатам их выполнения, экзамен
		ИД-2 ПКи-8	Выполнение лабораторных заданий и собеседование по результатам их выполнения, экзамен

## 8 ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### Литература:

1. Васильев, Константин Константинович. Статистический анализ изображений [Электронный ресурс] / Васильев К. К., Крашенинников В. Р.; М-во образования и науки Рос. Федерации, Ульян. гос. техн. ун-т. - Ульяновск: УлГТУ, 2014. (<http://venec.ulstu.ru/lib/disk/2015/34.pdf>)

2. Васильев, Константин Константинович. Прием сигналов с дискретным временем [Электронный ресурс]: учебное пособие: рекомендовано для студентов, обучающихся по направлению 210400 "Радиотехника" и направлению 210700 "Инфокоммуникационные технологии и системы связи" / Васильев К. К.; М-во образования и науки Рос. Федерации, Ульян. гос. техн. ун-т. - Ульяновск: УлГТУ, 2014. (<http://venec.ulstu.ru/lib/disk/2014/64.pdf>).

## 9 ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ КОНТАКТНОЙ И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

1. Наместников, Сергей Михайлович. Лабораторные работы по методам сжатия данных: Сборник лабораторных работ [Электронный ресурс] / С.М. Наместников, 2015 г. – 15 с.  
([https://virtual.ulstu.ru/extranet/contacts/personal/user/304/files/element/historyget/388144/labs\\_compress.pdf](https://virtual.ulstu.ru/extranet/contacts/personal/user/304/files/element/historyget/388144/labs_compress.pdf))

## 10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ

**10.1 Справочные системы и современные профессиональные базы данных, к которым обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий**

1. Поисковая система Яндекс: URL: <http://www.yandex.ru/>
2. Сайт кафедры «Телекоммуникации»: tk.ulstu.ru

## 11 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ И ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

Таблица 7

Наименование и оснащенность помещений, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения (подлежит ежегодному обновлению)
1	Учебные аудитории для проведения лекций	Учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя, доска.	Не требуется
2	Учебные аудитории для проведения лабораторных работ, практических работ, групповых и индивидуальных консультаций	Учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; кресла рабочие, стол, стул для преподавателя, доска. Компьютеры с выходом в интернет, МФУ, проектор интерактивный, экран.	Проприетарные лицензии: Microsoft Windows; Microsoft Office, Microsoft Visual Studio Свободные и открытые лицензии: LinuxFedora, MozillaFirefox, LibreOffice, PyCharm Edu, Python, GNUOctave, Maxima, SciLab, Adobe Reader, Архиватор 7-zip
3	Учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; кресла рабочие, стол, стул для преподавателя, доска. Компьютеры с выходом в интернет, МФУ, проектор интерактивный, экран.	Проприетарные лицензии: Microsoft Windows; Microsoft Office, Microsoft Visual Studio Свободные и открытые лицензии: LinuxFedora, MozillaFirefox, LibreOffice,



			PyCharm Edu, Python, GNUOctave, Maxima, SciLab, Adobe Reader, Архиватор 7-zip
4	Помещения для самостоятельной работы (читальный зал научной библиотеки)	Рабочие места, оборудованные ПЭВМ с выходом в интернет (Wi-Fi)	Проприетарные лицензии: Microsoft Windows; Microsoft Office, Microsoft Visual Studio Свободные и открытые лицензии: LibreOffice или OpenOffice, Mozilla Firefox, Adobe Reader, Архиватор 7-zip

## Аннотация рабочей программы

Дисциплина (модуль)	Методы сокращения избыточности информации
Уровень образования	магистратура
Квалификация	магистр
Направление подготовки / специальность	11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»
Профиль / программа / специализация	Искусственный интеллект и анализ больших данных в обработке изображений
Дисциплина (модуль) нацелена на формирование компетенций	ПКи-8
Цель освоения дисциплины (модуля)	изучение общих принципов методов кодирования информации, основанные на статистических закономерностях различных видов источников информации
Перечень разделов дисциплины	Статистические методы сжатия для компьютерного зрения Словарные методы сжатия в компьютерном зрении Сжатие изображений применительно к компьютерному зрению Использование алгоритмов сжатия видео в компьютерном зрении
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	4 з.е.
Форма промежуточной аттестации	Экзамен РГР