Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 06.07.2026 14:39:44
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)
Факультет информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
«Информационных технологий»
_____ / Д.Г. Демидов /
«26» февраля 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Стандарты сжатия информации

Направление подготовки
09.04.02 «Информационные системы и технологии»

Профиль
«Технологии смешанной реальности»

Квалификация (степень) выпускника
Магистр

Формы обучения
Очная

Москва, 2026

Разработчик(и):
к.т.н., профессор кафедры
«Информатика и информационные технологии» / А.Ф. Иванько /

Согласовано:
Заведующий кафедрой «Информатика
и информационные технологии», к.т.н., доцент /Е.В. Булатников/

Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине 4
2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата. 5
3. Структура и содержание дисциплины. 5
3.1 Виды учебной работы и трудоемкость (по формам обучения) 5
3.2 Тематический план изучения дисциплины 6
3.3 Содержание дисциплины 7
3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий 8
3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ) 9
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение 9
4.1 Нормативные документы и ГОСТы 9
4.2 Основная литература 9
4.3 Дополнительная литература 9
4.4 Электронные образовательные ресурсы 9
4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение 10
4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 10
5.Материально-техническое обеспечение 10
6. Методические рекомендации 10
6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения 10
6.2 Методические указания обучающимся 11
7. Фонд оценочных средств 11
7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения 11
7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения 11
7.3 Оценочные средства 12

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Цели изучения дисциплины «Стандарты сжатия информации»:

- приобретение системных представлений о популярных графических стандартах и классических алгоритмах сжатия информации и архивации;
- ознакомление с широким кругом вопросов,связанных с хранением, визуализацией и классическими алгоритмами архивации.

Основные задачи дисциплины «Стандарты сжатия информации»:

- овладение современными методами сжатия информации и архивации;
- ознакомление обучающихся с алгоритмами сжатия информации;
- формирование у студентов мотивации к самообразованию за счет активизации спомощью с помощью информационных технологий самостоятельной познавательной деятельности и использование в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности.

В результате освоения дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	**В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать**	**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
ОПК-6	Способен использовать методы и средства системной инженерии в области получения, передачи, хранения, переработки и представления информации посредством информационных технологий	ИОПК-6.1. Знает основные принципы и методы системной инженерии при получении, передачи, хранении, переработки и представлении информации ИОПК-6.2. Умеет применять основные принципы и методы системной в профессиональной деятельности ИОПК-6.3. Имеет навыки работы с программным обеспечением, применяемом в системной инженерии и в технологиях дополненной и виртуальной реальности
ПК-1	Способен управлять ресурсами ИТ	ИПК-1.1. Знает классификацию и основы управления ресурсами ИТ в проектах по производству продуктов для мобильных технологий ИПК-1.2. Умеет управлять ресурсами в проектах по производству продуктов для мобильных технологий ИПК-1.3. Имеет навыки использования программного обеспечения для управления ресурсами ИТ в проектах по производству продуктов для мобильных технологий

2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата.

Дисциплина «Стандарты сжатия информации» относится к обязательной части Блока 1 образовательной программы магистратуры.

Дисциплина «Стандарты сжатия информации» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ОП:

- Алгоритмы и методы оптимизации приложений смешанной реальности

3. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 часа).

3.1 **Виды учебной работы и трудоемкость (по формам обучения)**

Форма обучения	курс	семестр	Трудоемкость дисциплины в часах						Форма итогового контроля
			Всего час./ зач. ед.	Аудиторных часов	Лекции	Семинарские (практические) занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	
Очная	**1**	**2**	**72/2**	**36**	**18**	**-**	**18**	**36**	**зачет**

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов/зач.ед	Семестры
		2
Аудиторные занятия (всего)	**36**	**36**
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Семинары (С)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Самостоятельная работа (всего)	**36**	**36**
В том числе:		
Подготовка к практическим занятиям	27	27
Тестирование	9	9
Вид промежуточной аттестации: Зачет/диф.зачет/экзамен	**зачет**	**зачет**
Общая трудоемкость час./зач. ед.	**72/2**	**72/2**

3.2 Тематический план изучения дисциплины (по формам обучения)

Очная форма обучения

№ п/п	Раздел/тема дисциплины	Общая трудоемкость	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся, час.		
			Контактная работа		Самостоятельная работа
		Всего	Лекции	Лабораторные занятия	
1.	Методы сжатия без потерь Введение, особенности данных, классификация методов, основные характеристики, сравнение алгоритмов сжатия без потерь.	8,5	2	2	4,5
2.	Теорема Шеннона. Канонический алгоритм Хаффмана: история, пошаговый алгоритм, примеры, достоинства, недостатки.	8,5	2	2	4,5
3.	Арифметическое сжатие: история, пошаговый алгоритм, примеры, достоинства, недостатки. Кодирование методом Шеннона-Фано: история, пошаговый алгоритм, примеры, достоинства, недостатки.	8,5	2	2	4,5
4.	RLE – кодирование длин повторов: история, пошаговый алгоритм, примеры, достоинства, недостатки.	8,5	2	2	4,5
5.	Адаптивные методы сжатия данных. Методы Лемпела-Зива и их модификации (методы группы LZ). Метод LZ77. Метод LZSS . Метод LZ78. Метод LZW. Сравнение алгоритмов группы LZ; перечень архиваторов, в основе которых лежат словарные методы.	8,5	2	2	4,5
6.	Методы сжатия с потерями . Методы сжатия аудиоданных .Оцифровка аудиоданных, история, общие принципы. Сжатие аудиоданных, общие принципы. Форматы MP3, OGG, VQF, Dolby Audio и другие. Методы сжатия изображений. Алгоритм JPEG: история, примеры, основные принципы. Фрактальное сжатие изображений: фракталы, история, примеры, основные принципы.	8,5	2	2	4,5

7.	Вейвлет методы: вейвлеты, история, примеры, основные принципы.«Тексто-графический» формат DJVU: актуальность, история, основа – фрактальное сжатие, основные принципы. Формат PDF: история, основа – JPEG сжатие, основные принципы. Сравнение алгоритмов сжатия изображений.	8,5	2	2	4,5
8.	Методы сжатия видео. История, основные принципы .Форматы MPEG-1,-2,-4.	12,5	4	4	4,5
9.	**ИТОГО**	**72**	**18**	**18**	**36**

3.3 Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание темы (раздела)	Форма текущего контроля успеваемости
1.	Методы сжатия без потерь Введение, особенности данных, классификация методов.	Методы сжатия без потерь Введение, особенности данных, классификация методов, основные характеристики, сравнение алгоритмов сжатия без потерь.	Контрольная работа
2	Канонический алгоритм Хаффмана: история, пошаговый алгоритм.	Теорема Шеннона. Канонический алгоритм Хаффмана: история, пошаговый алгоритм, примеры, достоинства, недостатки.	Контрольная работа
3	Арифметическое сжатие: история, пошаговый алгоритм, примеры, достоинства, недостатки. Кодирование методом Шеннона-Фано.	Арифметическое сжатие: история, пошаговый алгоритм, примеры, достоинства, недостатки. Кодирование методом Шеннона-Фано: история, пошаговый алгоритм, примеры, достоинства, недостатки.	Контрольная работа
4	RLE – кодирование длин повторов: история.	RLE – кодирование длин повторов: история, пошаговый алгоритм, примеры, достоинства, недостатки.	Контрольная работа
5	Адаптивные методы сжатия данных.	Адаптивные методы сжатия данных. Методы Лемпела-Зива и их модификации (методы группы LZ). Метод LZ77. Метод LZSS . Метод LZ78. Метод LZW. Сравнение алгоритмов группы LZ; перечень архиваторов, в основе которых лежат словарные методы.	Контрольная работа

6	Методы сжатия с потерями.	Методы сжатия с потерями . Методы сжатия аудиоданных .Оцифровка аудиоданных, история, общие принципы. Сжатие аудиоданных, общие принципы. Форматы MP3, OGG, VQF, Dolby Audio и другие. Методы сжатия изображений. Алгоритм JPEG: история, примеры, основные принципы. Фрактальное сжатие изображений: фракталы, история, примеры, основные принципы.	Контрольная работа
7	Вейвлет методы: вейвлеты, история, примеры, основные принципы.	Вейвлет методы: вейвлеты, история, примеры, основные принципы.«Тексто-графический» формат DJVU: актуальность, история, основа – фрактальное сжатие, основные принципы. Формат PDF: история, основа – JPEG сжатие, основные принципы. Сравнение алгоритмов сжатия изображений.	Контрольная работа
8	Методы сжатия видео.	Методы сжатия видео. История, основные принципы .Форматы MPEG-1,-2,-4.	Контрольная работа

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)
1.	**1.**	Методы сжатия без потерь, классификация методов, основные характеристики, сравнение алгоритмов сжатия без потерь.	2
2.	**2.**	Канонический алгоритм Хаффмана: история, пошаговый алгоритм, примеры, достоинства, недостатки.	2
3.	**3.**	Кодирование методом Шеннона-Фано: история, пошаговый алгоритм, примеры, достоинства, недостатки.	2
4.	**4.**	RLE – кодирование длин повторов: история, пошаговый алгоритм, примеры, достоинства, недостатки.	2
5.	**5.**	Адаптивные методы сжатия данных. Методы Лемпела-Зива и их модификации (методы группы LZ). Метод LZ77. Метод LZSS. Метод LZ78. Метод LZW. Сравнение алгоритмов группы LZ; перечень архиваторов, в основе которых лежат словарные методы.	2

6.	**6.**	Методы сжатия с потерями . Методы сжатия аудиоданных .Методы сжатия изображений. Алгоритм JPEG: история, примеры, основные принципы.	2
7.	**7.**	Вейвлет методы: вейвлеты, история, примеры, основные принципы. Формат PDF: история, основа – JPEG сжатие, основные принципы. Сравнение алгоритмов сжатия изображений.	4
8	8.	Методы сжатия видео. История, основные принципы. Форматы MPEG-1,-2,-4.	4

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Курсовой проект не предусмотрен

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 года N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);

2. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии, утвержденный Приказом Министерства образования и науки РФ от 19.09.2017 N 917 (ред. от 08.02.2021) "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - магистратура по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии"

3. Приказ Министерства образования и науки РФ от 05 апреля 2017 г. N 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры.

4.2 Основная литература

1. Боресков А.В. , Харламов А.А. Основы работы с технологией CUDA."ДМК Пресс" 2010, -232 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1260.

2. Визильтер Ю.В. ,Желтков С.Ю. ,Князь В.А., Ходарев А.Н. . Обработка и анализ цифровых изображений с примерами на LabVIEW. -"ДМК Пресс",2009.-464 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1093.

4.3 Дополнительная литература

1. СмоленцевН.К.Основытеориивейвлетов.ВейвлетывMATLAB.–«ДМК Пресс», 2008.-448 http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1176.

2. КинтцельТ.Руководствопрограммистапоработесозвуком.-"ДМК Пресс",2007.-432с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1125.

4.4 Электронные образовательные ресурсы

ЭОР разрабатывается.

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. Autodesk 3DS MAX (по подписке).
2. Blender (лицензия GNU GPL Free).
3. Adobe Creative Cloud (по подписке).
4. Microsoft Office 2007 (договор № 24/08 от 19.05.2008 г.)

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. ОП "Юрайт" https://urait.ru/
2. IPR Smart https://www.iprbookshop.ru/
3. ЭБС "Лань" https://e.lanbook.com/

5.Материально-техническое обеспечение

Для учебных занятий используется профессиональная аудио и видео аппаратура, проектор (для лекций или семинаров),компьютерная техника для лабораторных работ на платформе IBM PC или аналогичная.

1.	Стандарты сжатия информации	Компьютерный класс для практических занятий № 2557, г. Москва, ул. Прянишникова, д. 2а	Столы, стулья, аудиторная доска, возможность использования переносного мультимедийного комплекса (переносной проектор для демонстрации слайдов (BENQ); ноутбук для демонстрации слайдов (существующие альтернативы: ASUS, ACER, HP)), персональные компьютеры. Рабочее место преподавателя: стол, стул.
		Компьютерный класс для практических занятий № 2667, г. Москва, ул. Прянишникова, д. 2а	Столы, стулья, аудиторная доска, возможность использования переносного мультимедийного комплекса (переносной проектор для демонстрации слайдов (BENQ); ноутбук для демонстрации слайдов (существующие альтернативы: ASUS, ACER, HP)), персональные компьютеры. Рабочее место преподавателя: стол, стул.

6. Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

Методика преподавания дисциплины предусматривает использование онлайн-курса в системе дистанционного обучения Университета, групповых и индивидуальных консультаций обучающихся, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Лабораторные работы по дисциплине осуществляются в форме самостоятельной проработки теоретического материала обучающимися; выполнения

практического задания; защиты преподавателю лабораторной работы (знание теоретического материала и выполнение практического задания по теме лабораторной работы).

6.2 Методические указания обучающимся

Изучение дисциплины осуществляется в соответствии с учебным планом.

На занятиях осуществляется закрепление полученных, в том числе и в процессе самостоятельной работы, знаний. Особое внимание обращается на умение применять полученные знания на практике, в том числе при решении реальных задач, отличающихся от проработанных.

В процессе самостоятельной работы студенты закрепляют и углубляют знания, полученные во время аудиторных занятий, самостоятельно знакомятся с теоретическим материалом, дорабатывают лабораторные работы, готовятся к текущему контролю и промежуточной аттестации.

Текущий контроль осуществляется на аудиторных занятиях в виде защиты лабораторных работ. Критериями оценки результатов являются:

- уровень освоения теоретического материала;
- уровень владения практическими навыками (в виде вопросов по процессу выполнения лабораторных работ);
- умения обучающегося использовать теоретические знания при выполнении практических задач (в виде дополнительных заданий);
- сформированность компетенций;
- оформление материала в соответствии с требованиями.

7. Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций: **лабораторные работы, зачет.**

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Стандарты сжатия информации».

7.2.1Критерии оценки ответа на зачете

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей ***не ниже порогового уровня***, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей ***ниже порогового уровня по одному или нескольким результатам обучения***, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

7.2.2. Критерии оценки работы обучающегося на лабораторных занятиях

«5» (отлично): выполнены все практические задания, предусмотренные практическими занятиями, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы, активно работал на практических занятиях.

«4» (хорошо): выполнены все практические задания, предусмотренные практическими занятиями, обучающийся с корректирующими замечаниями преподавателя ответил на все контрольные вопросы, достаточно активно работал на практических занятиях.

«3» (удовлетворительно): выполнены все практические задания, предусмотренные практическими занятиями с замечаниями преподавателя; обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«2» (неудовлетворительно): обучающийся не выполнил или выполнил неправильно практические задания, предусмотренные практическими занятиями; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

7.3 Оценочные средства

7.3.1. Промежуточный контроль (экзамен)

Примерный перечень экзаменационных вопросов:

1. Разделение мантисс и экспонент
2. Канонический алгоритм Хаффмана
3. Арифметическое сжатие
4. Нумерующее кодирование
5. Векторное квантование

6. Линейно-предсказывающее кодирование
7. Субполосное кодирование
8. Идея словарных методов
9. Классические алгоритмы Зива-Лемпела
10. Другие алгоритмы LZ
11. Формат Deflate
12. Пути улучшения сжатия для методов LZ
13. Архиваторы и компрессоры, использующие алгоритмы LZ
14. Список архиваторов и компрессоров
15. Классификация стратегий моделирования
16. Контекстное моделирование
17. Алгоритмы PPM
18. Оценка вероятности ухода
19. Обновление счетчиков символов
20. Повышение точности оценок в контекстных моделях высоких порядков
21. Различные способы повышения точности предсказания
22. PPM и PPM*
23. Достоинства и недостатки PPM
24. Компрессоры и архиваторы, использующие контекстное моделирование
25. Сравнение алгоритмов контекстного моделирования
26. Другие методы контекстного моделирования
27. Преобразование Барроуза-Уилера
28. Методы, используемые совместно с BWT
29. Способы сжатия преобразованных с помощью BWT данных
30. Сортировка, используемая в BWT
31. Архиваторы, использующие BWT и ST
32. Фрагментирование
33. Препроцессинг текстов
34. Препроцессинг нетекстовых данных
35. Какие параметры надо определить, прежде чем сравнивать два алгоритма компрессии?
36. Почему некорректно сравнивать временные параметры реализаций алгоритмов компрессии, оптимально реализованных на разных компьютерах? Приведите примеры ситуаций, когда архитектура компьютера дает преимущества тому или иному алгоритму.
37. Предложите пример своего класса изображений.
38. Какими свойствами изображений мы можем пользоваться, создавая алгоритм компрессии? Приведите примеры.
39. Что такое редактируемость?

40. Назовите основные требования приложений к алгоритмам компрессии.
41. Что такое симметричность?
42. Предложите пример своего класса приложений.
43. Приведите примеры аппаратной реализации алгоритма сжатия изображений (повседневные и достаточно новые).
44. Почему высокая скорость компрессии, высокое качество изображений и высокая степень компрессии взаимно противоречивы? Покажите противоречивость каждой пары условий.
45. На какой класс изображений ориентирован алгоритм RLE?
46. Приведите два примера “плохих” изображений для первого варианта алгоритма RLE, для которых файл максимально увеличится в размере.
47. На какой класс изображений ориентирован алгоритм CCITT G-3?
48. Приведите пример “плохого” изображения для алгоритма CCITT G-3, для которого файл максимально увеличится в размере. (Приведенный в характеристиках алгоритма ответ не является полным, поскольку требует более “умной” реализации алгоритма.)
49. Приведите пример “плохого” изображения для алгоритма Хаффмана.
50. Сравните алгоритмы сжатия изображений без потерь.
51. В чем заключается идея когерентности областей?
52. Методы обхода плоскости (ожидание разрешения издательства)
53. В чем разница между алгоритмами с потерей информации и без потери информации?
54. Приведите примеры мер потери информации и опишите их недостатки.
55. За счет чего сжимает изображения алгоритм JPEG?
56. В чем заключается идея фрактального алгоритма компрессии?
57. В чем заключается идея рекурсивного (волнового) сжатия?
58. Можно ли применять прием перевода в другое цветовое пространство алгоритма JPEG в других алгоритмах компрессии?
59. Описание алгоритма компрессии
60. Общая схема алгоритма
61. Использование векторов смещений блоков
62. Возможности по распараллеливанию
63. Другие пути повышения степени сжатия