

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
 ФЕДЕРАЦИИ
 федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
 образования
 "САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
 АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 25

УТВЕРЖДАЮ
 Руководитель образовательной программы

доц., к.т.н., доц.
 (должность, уч. степень, звание)

Н.В. Марковская
 (инициалы, фамилия)
 (подпись)

«11» февраля 2026 г

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доц., к.т.н.
 (должность, уч. степень, звание)

 11.02.2026
 (подпись, дата)

А.В. Васильева
 (инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 25

«11» февраля 2026 г. протокол № 7/2025-26

Заведующий кафедрой № 25

д.т.н., проф.
 (уч. степень, звание)

 11.02.2026
 (подпись, дата)

А.М. Тюрликов
 (инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе

доц., к.т.н., доц.
 (должность, уч. степень, звание)

 11.02.2026
 (подпись, дата)

Н.В. Марковская
 (инициалы, фамилия)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Мультимедиа технологии»
 (Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	11.03.02
Наименование направления подготовки/ специальности	Инфокоммуникационные технологии и системы связи
Наименование направленности/ специализации	Коммуникационные технологии Интернета вещей
Форма обучения	очная
Год приема	2026

Аннотация

Дисциплина «Мультимедиа технологии» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/специальности 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» направленности/специализации «Коммуникационные технологии Интернета вещей». Дисциплина реализуется кафедрой «№25».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-1 «Способен к оценке существующих и перспективных направлений развития сетей связи, систем инфокоммуникаций и систем Интернета вещей»

ПК-2 «Способен организовывать и проводить анализ работы, оценку эффективности различных методов, алгоритмов, протоколов и технологий сбора, передачи и обработки информации в системах Интернета вещей»

ПК-3 «Способен применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств инфокоммуникаций, использованию и внедрению результатов исследований»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с представлением видеоданных, анализом и разработкой алгоритмов сжатия видеоданных.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, курсовая работа, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена (7 семестр), курсовая работа (8 семестр).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины "Мультимедиа технологии" является изучение способов представления данных, систем обработки мультимедиа данных, методов сжатия и цифровой обработки видеоданных, а также основных аспектов современных стандартов.

1.2. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции	ПК-1 Способен к оценке существующих и перспективных направлений развития сетей связи, систем инфокоммуникаций и систем Интернета вещей	ПК-1.3.4 знать стандарты качества передачи данных, голоса и видео, применяемых в сети организации связи ПК-1.У.2 уметь применять методы анализа научно-технической информации
Профессиональные компетенции	ПК-2 Способен организовывать и проводить анализ работы, оценку эффективности различных методов, алгоритмов, протоколов и технологий сбора, передачи и обработки информации в системах Интернета вещей	ПК-2.У.1 уметь работать с различными информационными системами и базами данных, системами Интернета вещей; обрабатывать информацию с использованием современных технических средств
Профессиональные компетенции	ПК-3 Способен применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств инфокоммуникаций, использованию и внедрению результатов исследований	ПК-3.3.1 знать методы и средства планирования и организации исследований и разработок ПК-3.3.5 знать методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации ПК-3.В.1 владеть навыками организации сбора и изучения научно-технической информации по теме исследований и разработок ПК-3.В.2 владеть навыками анализа научных данных, результатов экспериментов и наблюдений ПК-3.В.4 владеть навыками декомпозиции, формализации процессов и объектов для использования интеллектуальных программных решений

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- «Технологии программирования»,
- «Методы и средства обработки изображений».

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и могут использоваться при изучении других дисциплин:

- «Учебно-исследовательская работа студента»

3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам	
		№7	№8
1	2	3	4
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	5/ 180	4/ 144	1/ 36
Из них часов практической подготовки	27	17	10
Аудиторные занятия, всего час.	61	51	10
в том числе:			
лекции (Л), (час)	34	34	
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)			
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17	
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)	10		10
экзамен, (час)	36	36	
Самостоятельная работа, всего (час)	83	57	26
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	Экз., , Курс. Раб.	Экз.,	Курс. Раб.

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 7					
Раздел 1. Введение Тема 1.1 - Предмет, цель и содержание курса. Тема 1.2 - Основные определения.	2				2
Раздел 2. Способы представления данных Тема 2.1 - Особенности представления сигналов, используемые в телевизионном вещании. Тема 2.2 - Форматы хранения видеоданных.	6		5		16
Раздел 3. Методы обработки видеоданных Тема 3.1 – Интерполяция во времени и ее приложения Тема 3.2 – Обработка трехмерных видеоданных Тема 3.3 – Индексирование видеоданных	8		4		13
Раздел 4. Оценка движения Тема 4.1 - Алгоритмы блоковой оценки движения. Тема 4.2 - Алгоритмы оценки движения в спектральной области. Тема 4.3 - Методы оценки движения, применяемые в алгоритмах увеличения кадровой скорости.	10		4		13
Раздел 5. Особенности алгоритмов сжатия видеоданных Тема 5.1 - Типовые структуры и методы. Тема 5.2 - Масштабирование потоков видеоданных. Тема 5.3 - Особенности современных стандартов сжатия видеоданных.	8		4		13
Итого в семестре:	34		17		57
Семестр 8					
Выполнение курсовой работы				10	26
Итого в семестре:				10	26
Итого	34	0	17	10	83

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	<p>Раздел 1. Введение</p> <p><i>Тема 1.1 - Предмет, цель и содержание курса.</i></p> <p>Краткая характеристика курса. Задачи и содержание дисциплины.</p> <p><i>Тема 1.2 - Основные определения.</i></p> <p>Основные обозначения. Классификация систем обработки мультимедиа данных. Основные требования, предъявляемые</p>

	к кодекам. Критерии оценки эффективности обработки.
2	<p>Раздел 2. Способы представления данных</p> <p><i>Тема 2.1 - Особенности представления сигналов, используемые в телевизионном вещании.</i></p> <p>Особенности использования цветowych моделей RGB и YCbCr. Способы формирования изображения на экране монитора. Понятие чересстрочной развертки. Основные мировые стандарты эфирного телевизионного вещания. Структура эфирного телевизионного сигнала. Децимация цветоразностных компонент. Форматы представления 4:4:4, 4:2:2, 4:2:0, 4:1:1.</p> <p><i>Тема 2.2 - Форматы хранения видеоданных.</i></p> <p>Формат AVI. Формат Y4M. Формат I420. Формат YUYV.</p>
3	<p>Раздел 3. Методы обработки видеоданных</p> <p><i>Тема 3.1 – Интерполяция во времени и ее приложения</i></p> <p>Изменение кадровой скорости. Масштабирование потоков данных по времени. Маскировка потерь при передаче по сети.</p> <p><i>Тема 3.2 – Обработка трехмерных видеоданных</i></p> <p>Конвертация из 2D в 3D. Вычисление карты глубины видеоданных. Сжатие трехмерных данных. Multiview coding.</p> <p><i>Тема 3.3 – Индексирование видеоданных</i></p> <p>Постановка задачи индексирования видеоданных. Типовая схема системы индексирования видеоданных. Методы выделения принципиальных кадров. Типы признаков, способы выделения признаков кадров.</p>
4	<p>Раздел 4. Оценка движения</p> <p><i>Тема 4.1 - Алгоритмы блоковой оценки движения.</i></p> <p>Общие принципы. Численные критерии для поиска «похожих» блоков. Поиск полным перебором. Подоптимальные алгоритмы поиска. Разреженный поиск. Поиск с рассеянным расстоянием. Метод градиентного спуска. Двумерный логарифмический поиск. Иерархическая оценка движения. Дробнопиксельный поиск.</p> <p><i>Тема 4.2 - Алгоритмы оценки движения в спектральной области.</i></p> <p>Применение преобразования Фурье для оценки движения. Использование фазового спектра для оценки движения. Метод Phase-Plane Correlation.</p> <p><i>Тема 4.3 - Методы оценки движения, применяемые в алгоритмах увеличения кадровой скорости.</i></p> <p>Билатеральная оценка движения. Иерархическая оценка движения. Метод пиксельной оценки движения Optical Flow. Метод трехмерного рекурсивного поиска 3D-RS. Использование методов глобальной оптимизации (Graph Cut, Belief Propagation) для формирования поля движения. Фильтрация поля движения.</p>
5	<p>Раздел 5. Особенности алгоритмов сжатия видеоданных</p> <p><i>Тема 5.1 - Типовые структуры и методы.</i></p> <p>Типы обработки кадров и макроблоков. Типовая структура видеокodeка. Типовая структура сжатых данных. Концепция</p>

	<p>Network Abstraction Layer для сопряжения с низлежащими уровнями сети. Управление битовой скоростью. Концепция гипотетического декодера. Постфильтрация.</p> <p><i>Тема 5.2 - Масштабирование потоков видеоданных.</i></p> <p>Общая концепция масштабирования потоков видеоданных. Масштабирование по времени. Масштабирование по соотношению сигнал-шум. Пространственное масштабирование. Комбинации методов масштабирования.</p> <p><i>Тема 5.3 - Особенности современных стандартов сжатия видеоданных.</i></p> <p>Оценка движения блоками различных размеров. Предсказание данных в режиме Intra. Предсказание векторов движения. Предсказание спектральных коэффициентов. Целочисленное преобразование 4*4. Применение преобразования Адамара для обработки коэффициентов DC. Кодирование данных в режиме чересстрочной развертки.</p>
--	--

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено					
Всего					

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 7				
1	Ознакомление с основными форматами хранения видеоданных.	2	2	2
2	Реализация библиотеки для работы с AVI.	3	3	2
3	Реализация алгоритмов интерполяции во времени.	4	4	3
4	Реализация алгоритмов оценки движения.	4	4	4
5	Изучение современных стандартов сжатия видеоданных	4	4	5
Всего		17	17	

4.5. Выполнение курсового проекта/ курсовой работы

Цель курсовой работы: закрепление знаний, развитие умений и навыков, полученных на лекционных занятиях и лабораторных работах.

Часов практической подготовки: 10

Примерные темы заданий на курсовую работу приведены в разделе 10 РПД.

4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 7, час	Семестр 8, час
1	2	3	4
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	37	37	
Курсовое проектирование (КП, КР)	26		26
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	10	10	
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	10	10	
Всего:	83	57	26

5. Перечень учебно-методического обеспечения

для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. разделов 6-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
https://e.lanbook.com/book/103083 Режим доступа: для авторизованных пользователей.	Катунин, Г.П. Основы мультимедийных технологий [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Г.П. Катунин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 784 с.	
https://e.lanbook.com/book/102598 Режим доступа: для авторизованных пользователей.	Жук, Ю.А. Информационные технологии: мультимедиа [Электронный ресурс] / Ю.А. Жук. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 208 с.	
004.032.6(075) K78 004(075)	Красильников, Н. Н. Мультимедиа технологии в	116

	<p>информационных системах. Представление и обработка изображений в компьютере: Учебное пособие/ Н. Н. Красильников, О. И. Красильникова; С.-Пб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб.: ГОУ ВПО "СПбГУАП", 2007. - 132 с.</p>	
--	--	--

7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
https://pro.guap.ru/	Элементы электронного курса по дисциплине размещены <u>внутри ЭИОС ГУАП «Интегрированная среда обучения»</u>

8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
1.	Электронная информационно-образовательная среда ГУАП «Интегрированная среда обучения» (https://pro.guap.ru/) разработана сотрудниками ГУАП (введена в эксплуатацию приказом ГУАП от 06.06.2017 № 05-215/17), перечень модулей и их функциональное назначение изложены по ссылке https://guap.ru/it/system/iso
2.	Официальный сайт образовательной организации в сети «Интернет» (https://guap.ru/), разработан сотрудниками ГУАП (введен в эксплуатацию Приказом ГУАП от 23.03.2023 № 05-145/23)
3.	LibreOffice 5 (Лицензия LGPLv3)
4.	Microsoft Office 2019 (договор ГУАП, информация о лицензии представлена по ссылке https://guap.ru/it/system/iso/po)
5.	MozillaFirefox(лицензии GPL/LGPL/MPL)
6.	MathWorks MATLAB (договор ГУАП, информация о лицензии представлена по ссылке https://guap.ru/it/system/iso/po)

8.2. Перечень информационно-справочных систем,используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
1	Электронный каталог библиотеки ГУАП с доступом к базе полнотекстовых изданий (https://lib.guap.ru/), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП
2	Научная электронная библиотека «eLIBRARY» (https://elibrary.ru/), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП
3	ЭБС «Лань» (https://e.lanbook.com/), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП
5	ЭБС Znanium (https://znanium.ru/), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП
6	Образовательная платформа «Юрайт» (https://urait.ru/), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Учебная аудитория для занятий лекционного типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации - Мультимедийная лекционная аудитория: Специализированная мебель; технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории; переносной набор демонстрационного оборудования; Обеспечен доступ в электронную информационно-образовательную среду ГУАП по точке доступа WiFi	
3	Учебная аудитория для лабораторных работ, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации Специализированная мебель; технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории; лабораторное оборудование (ПЭВМ - 12 шт., объединенных в локальную вычислительную сеть; обеспечен доступ в электронную информационно-образовательную среду ГУАП по локальной вычислительной сети и точке доступа WiFi)	
4	Помещение для самостоятельной работы, Интернет-класс. Специализированная мебель, возможность подключения к сети «Интернет» и доступ в электронную информационно-образовательную среду организации. 10 ПК, Принтер лазерный HP LJ4515n, Принтер HP LaserJetEnterprise 600 M602dn.	12-16 (ул. Большая Морская, д.67, лит. А)
5	Помещение для самостоятельной работы обучающихся - Читальный зал библиотеки ГУАП: специализированная мебель; персональные компьютеры – 10 шт., обеспечен доступ в электронную информационно-образовательную среду ГУАП по локальной	22-19 (ул. Большая Морская, д.67, лит. А)

вычислительной сети и точке доступа WiFi, а также к электронно-библиотечным системам, реферативной базе данных Scopus; копировальный аппарат Kyocera KM2035.
--

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов к экзамену
Выполнение курсовой работы	Экспертная оценка на основе требований к содержанию курсовой работы по дисциплине.

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«отлично» «зачтено»	Обучающийся: – глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно связывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 90% до 100% тестовых заданий**.
«хорошо» «зачтено»	Обучающийся: – твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 70% до 89% тестовых заданий**.
«удовлетворительно» «зачтено»	– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 51% до 69% тестовых заданий**.

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений. – правильно выполнил менее 51% тестовых заданий^{**}.

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
1.	Классификация систем обработки мультимедиа данных.	ПК-1.3.4
2.	Основные требования, предъявляемые к кодекам.	ПК-1.У.2
3.	Критерии оценки эффективности обработки.	ПК-2.У.1
4.	Особенности использования цветowych моделей RGB и YCbCr.	ПК-3.3.1 ПК-3.3.5
5.	Понятие чересстрочной развертки.	ПК-3.В.1
6.	Основные мировые стандарты эфирного телевизионного вещания. Структура эфирного телевизионного сигнала. Децимация цветоразностных компонент. Форматы представления 4:4:4, 4:2:2, 4:2:0, 4:1:1.	ПК-3.В.2 ПК-3.В.4
7.	Формат AVI. Формат Y4M. Формат I420. Формат YUYV.	
8.	Изменение кадровой скорости. Масштабирование потоков данных по времени. Маскировка потерь при передаче по сети.	
9.	Конвертация из 2D в 3D. Вычисление карты глубины видеоданных. Сжатие трехмерных данных. Multiview coding.	
10.	Типовая структура видеокodeка.	
11.	Типовая структура сжатых данных.	
12.	Способы формирования изображения на экране монитора.	
13.	Типы обработки кадров и макроблоков.	
14.	Концепция Network Abstraction Layer для сопряжения с низлежащими уровнями сети.	
15.	Управление битовой скоростью.	
16.	Концепция гипотетического декодера. Постфильтрация.	
17.	Общая концепция масштабирования потоков видеоданных. Масштабирование по времени.	
18.	Масштабирование по соотношению сигнал-шум. Пространственное масштабирование. Комбинации методов масштабирования.	
19.	Оценка движения блоками различных размеров.	
20.	Постановка задачи индексирования видеоданных. Типовая схема системы индексирования видеоданных. Методы выделения принципиальных кадров. Типы признаков, способы выделения признаков кадров.	
21.	Общие принципы. Численные критерии для поиска	

	«похожих» блоков.	
22.	Поиск полным перебором.	
23.	Подоптимальные алгоритмы поиска.	
24.	Разреженный поиск.	
25.	Поиск с рассеянным расстоянием.	
26.	Метод градиентного спуска.	
27.	Двумерный логарифмический поиск.	
28.	Иерархическая оценка движения.	
29.	Дробнопиксельный поиск.	
30.	Применение преобразования Фурье для оценки движения.	
31.	Использование фазового спектра для оценки движения.	
32.	Метод Phase-Plane Correlation.	
33.	Билатеральная оценка движения.	
34.	Иерархическая оценка движения.	
35.	Метод пиксельной оценки движения Optical Flow.	
36.	Метод трехмерного рекурсивного поиска 3D-RS.	
37.	Использование методов глобальной оптимизации (Graph Cut, Belief Propagation) для формирования поля движения. Фильтрация поля движения.	
38.	Предсказание данных в режиме Intra.	
39.	Предсказание векторов движения.	
40.	Предсказание спектральных коэффициентов.	
41.	Целочисленное преобразование 4*4.	
42.	Применение преобразования Адамара для обработки коэффициентов DC.	
43.	Кодирование данных в режиме чересстрочной развертки.	

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.
Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

Перечень тем для выполнения курсового проекта/ курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для выполнения курсового проекта / курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для выполнения курсового проекта/ курсовой работы
1.	Реализация алгоритма уменьшения ошибок квантования коэффициентов дискретного косинусного преобразования
2.	Исследование процедуры квантования в стандарте JPEG
3.	Разработка алгоритмов шумоподавления
4.	Разработка алгоритма изменения размеров изображения
5.	Реализация алгоритма SuperResolution на основе тренировочного множества
6.	Реализация алгоритма JPEG-LS для кодирования изображений без потерь
7.	Анализ алгоритмов пространственной интерполяции класса Inpainting
8.	Реализация программы декодирования файлов в формате JPEG.
9.	Разработка алгоритма построения карты глубины для задач

	кодирования стереоизображений
10.	Анализ и реализация алгоритмов сегментации изображений
11.	Реализация/разработка алгоритма выравнивания (эквализации) гистограмм
12.	Разработка алгоритма сжатия изображений с использованием адаптивных к скорости помехоустойчивых кодов
13.	Разработка алгоритмов автоматического раскрашивания изображений
14.	Реализация фильтра Винера для восстановления размытых изображений
15.	Обработка изображений. Аналитика
16.	Разработка алгоритма классификации изображений по содержимому
17.	Разработка алгоритмов выделения ключевых точек
18.	Разработка алгоритмов поиска простых объектов на изображении с использованием преобразования Хафа
19.	Обработка видеоданных. Алгоритмы оценки движения
20.	Анализ метода компенсации движения с перекрытиями
21.	Анализ и реализация иерархического поиска при оценке движения в видеопоследовательности
22.	Анализ и разработка алгоритмов оценки движения применительно к задаче детектирования движения
23.	Анализ и реализация методов временной интерполяции для увеличения кадровой скорости видеопоследовательности
24.	Разработка метода устранения дефектов чересстрочной развертки.
25.	Анализ и реализация алгоритма 3DRS оценки истинного движения в видеопоследовательности
26.	Анализ и реализация алгоритма оценки движения Optical Flow
27.	Анализ и реализация метода оценки движения в спектральной области
28.	Разработка алгоритмов цифровой стабилизации изображений для устранения эффектов от дрожания камеры
29.	Разработка алгоритмов склейки изображений для панорамных съемок
30.	Разработка алгоритмов детектирования смены сцены в видеопоследовательности
31.	Реализация алгоритма интерполяции кадров на базе процедуры пирамидальной оценки движения
32.	Реализация алгоритма интерполяции кадров на базе улучшенного алгоритма оценки движения
33.	Реализация алгоритма цифровой стабилизации видео для устранения эффектов от дрожания камеры
34.	Реализация алгоритма сопоставления блоков изображения на базе оценки векторов движения
35.	Обработка видеоданных. Алгоритмы кодирования
36.	Разработка алгоритма кодирования видеопоследовательностей без потерь
37.	Анализ и реализация алгоритмов масштабирования при кодировании видеопоследовательностей
38.	Анализ и реализация алгоритма DPCM для видеопоследовательностей
39.	Алгоритмы обработки звуковых данных
40.	Реализация аудиостандарта G.711
41.	Реализация алгоритма передискретизации звуковых данных в частотной области
42.	Программирование GUI

43.	Реализация программы видеопроигрывателя
44.	Реализация программы графического редактора изображений
45.	Реализация исследовательской программы для сравнения методов оценки движения в видеопоследовательности

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
	Не предусмотрено	

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала .

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

- постановка задачи;
- основные сведения по теме лекции;
- результаты и выводы.

Лекционный материал изложен в пособии:

[004 В 38] Обработка видеoinформации в системах сжатия, основанных на принципах кодирования зависимых источников [Текст] : монография / А. И. Веселов, М. Р. Гильмутдинов ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2014. - 72 с.

11.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах
Учебным планом не предусмотрено

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий
Учебным планом не предусмотрено

11.4. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом, и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

Задание и требования к проведению лабораторных работ

Вариант задания по каждой лабораторной работе обучающийся получает в соответствии с номером в списке группы. В соответствии с заданием обучающийся должен подготовить необходимые данные, произвести необходимые расчеты, выполнить указанную последовательность действий, получить требуемые результаты, защитить полученные результаты.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчет о лабораторной работе должен включать в себя: титульный лист, формулировку задания, теоретические положения, используемые при выполнении лабораторной работы, описание процесса выполнения лабораторной работы, полученные результаты и выводы.

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

По лабораторным работам выполняется отчет. Титульный лист оформляется в соответствии с шаблоном (образцом), приведенным на сайте ГУАП (<https://new.guap.ru/>) в разделе «Нормативная документация» (<https://guap.ru/standart/doc>). Текстовые и

графические материалы оформляются в соответствии с действующими ГОСТами и требованиями, приведенными на сайте ГУАП в разделе «Нормативная документация» (<https://guap.ru/standart/doc>).

11.5. Методические указания для обучающихся по выполнению курсового проекта/ курсовой работы

Курсовой проект/ работа проводится с целью формирования у обучающихся опыта комплексного решения конкретных задач профессиональной деятельности.

Курсовой проект/ работа позволяет обучающемуся:

- систематизировать и закрепить полученные теоретические знания и практические умения по дисциплине «Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей» в соответствии с требованиями к уровню подготовки, установленными программой учебной дисциплины, программой подготовки бакалавра по направлению 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»;
- применить полученные знания, умения и практический опыт при решении комплексных задач, в соответствии с основными видами профессиональной деятельности по направлению 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»;
- углубить теоретические знания в соответствии с заданной темой;
- сформировать умения применять теоретические знания при решении нестандартных задач;
- приобрести опыт аналитической, расчётной, конструкторской работы и сформировать соответствующие умения;
- сформировать умения работы со специальной литературой, справочной, нормативной и правовой документацией и иными информационными источниками;
- сформировать умения формулировать логически обоснованные выводы, предложения и рекомендации по результатам выполнения работы;
- развить профессиональную письменную и устную речь обучающегося;
- развить системное мышление, творческую инициативу, самостоятельность, организованность и ответственность за принимаемые решения;
- сформировать навыки планомерной регулярной работы над решением поставленных задач.

Структура пояснительной записки курсовой работы

Курсовая работа в общем случае должна содержать:

- текстовый документ, объемом до 15 – 20 страниц печатного текста;
- возможно наличие электронной версии в форме презентации.

Текстовый документ может включать в указанной ниже последовательности:

- 1) задание на курсовую работу;
- 2) содержание;
- 3) введение, в котором раскрываются актуальность и значение темы, выполняется краткий аналитический обзор, формулируется цель;
- 4) основную часть, структура и содержание которой зависит от характера работы;
- 5) заключение, в котором содержатся выводы и рекомендации относительно возможностей использования материалов работы;
- 6) список использованных источников;
- 7) приложения, содержащие материалы иллюстративного и вспомогательного характера и/или листинги разработанных программ.

Способы реализации курсовых работ

Все курсовые работы по данной дисциплине связаны с разработкой программного обеспечения. Данные работы реализуются на языке программирования C/C++ или в среде Matlab.

Требования к оформлению пояснительной записки курсовой работы

Титульный лист оформляется в соответствии с шаблоном (образцом), приведенным на сайте ГУАП (<https://new.guap.ru/>) в разделе «Нормативная документация» (<https://guap.ru/standart/doc>). Текстовые и графические материалы оформляются в соответствии с действующими ГОСТами и требованиями, приведенными на сайте ГУАП в разделе «Нормативная документация» (<https://guap.ru/standart/doc>).

11.6. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

В процессе выполнения самостоятельной работы у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет ему развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Основными методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся, являются источники из перечня печатных и электронных учебных изданий, указанных в таблице 8. Кроме этого, обучающийся может пользоваться электронными ресурсами, указанными в таблицах 9 и 11.

11.7. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

Текущий контроль включает в себя:

- контроль посещаемости;
- письменное выполнение заданий лабораторных работ с защитой отчетов;

Результаты текущего контроля учитываются при проведении промежуточной аттестации в соответствии с требованиями РДО ГУАП. СМК 3.76 «Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП, осваивающих образовательные программы высшего образования».

11.8. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

– экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

– дифференцированный зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплины, при выполнении курсовых проектов, курсовых работ, научно-исследовательских работ и прохождении практик с аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями РДО ГУАП. СМК 3.76 «Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП, осваивающих образовательные программы высшего образования».

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой