

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

Кафедра № 41

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы

доц., к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)

Е.Л. Турнецкая

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«27» мая 2026 г

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доцент, к.т.н., доцент

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

О.О. Жаринов

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 41

«20» мая 2026 г, протокол № 10-2025/26

Заведующий кафедрой № 41

д.т.н., проф.

(уч. степень, звание)



(подпись, дата)

Г.А. Коржавин

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №4 по методической работе

доц., к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

А.А. Фоменкова

(инициалы, фамилия)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Обработка мультимедийных данных»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	09.03.03
Наименование направления подготовки/ специальности	Прикладная информатика
Наименование направленности/ специализации	Прикладной искусственный интеллект и наука о данных
Форма обучения	заочная
Год приема	2026

Аннотация

Дисциплина «Основы _____» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 09.03.03 «Прикладная информатика» направленности «Прикладной искусственный интеллект и наука о данных». Дисциплина реализуется кафедрой «№41».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-3 «Способность проектировать (модифицировать) информационную систему по видам обеспечения»

ПК-8 «Способность настраивать, эксплуатировать и сопровождать информационные системы и сервисы в рамках выполнения работ и управления работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с основами методов и средств мультимедиа, программной обработке мультимедиа-контента.

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Назначением дисциплины является изучение технологий мультимедиа, что соотносится с общими целями образовательной программы подготовки бакалавра, а именно – получения студентами необходимых навыков в области методов и технических средств мультимедиа, предоставление возможности студентам развить и продемонстрировать навыки в данной области, создание поддерживающей образовательной среды преподавания современных дисциплин, связанных с информационными технологиями.

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-3 Способность проектировать (модифицировать) информационную систему по видам обеспечения	ПК-3.3.1 знать функциональные и технологические стандарты разработки программного обеспечения, профили информационных систем ПК-3.У.1 уметь проектировать архитектуру ИС и разрабатывать программные решения в рамках выполнения работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС ПК-3.В.1 владеть навыками работы с современными инструментариями проектирования и создания (модификации) информационных систем
Профессиональные компетенции	ПК-8 Способность настраивать, эксплуатировать и сопровождать информационные системы и сервисы в рамках выполнения работ и управления работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС	ПК-8.3.1 знать основы функционирования современных информационных систем (сервисов) и возможности их настройки и интеграции ИС с существующими у заказчика ИС

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Информационные системы и технологии»,
- «Основы программирования»,
- «Производственная (научно-исследовательская) практика»,

– «Моделирование».

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и могут использоваться при подготовке выпускной квалификационной работы.

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
		№9
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	3/ 108	3/ 108
Из них часов практической подготовки	4	4
Аудиторные занятия, всего час.	8	8
в том числе:		
лекции (Л), (час)	4	4
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	4	4
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	9	9
Самостоятельная работа, всего (час)	91	91
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Экз.	Экз.

Примечание: ** кандидатский экзамен

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 9					
Раздел 1. Средства мультимедиа. Основы					2
Раздел 2. Методы и средства обработки аудиосигналов. Методы фильтрации и преобразования характеристик звука	2		2		39
Раздел 3. Методы и средства обработки электронных изображений. Контрастирование и фильтрация	2		2		50
Итого в семестре:	4		4		91
Итого	4	0	4	0	91

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>Средства мультимедиа. Основы Понятийный аппарат и терминология медиа. Краткий исторический обзор становления мультимедиа-технологий. Социокультурный аспект медиа-технологий. Понятие интерактивности, уровни интерактивности. Активная и пассивная персонализация средств мультимедиа. Средства обработки мультимедиа-контента: аудио, изображений и видео.</p>
2	<p>Методы и средства обработки аудиосигналов. Методы фильтрации и преобразования характеристик звука Основы теории слуха и восприятия звуков. Объективные и субъективные характеристики звука. Стандарты цифрового представления музыки и речи. Дискретизация и квантование в мультимедиа. Математический аппарат алгоритмов обработки аудиоконтента. Спектральные характеристики звука. Амплитудный спектр. Спектрограмма. Цифровая фильтрация аудиосигналов в частотной и во временной области. Формирование шумоподобных аудиосигналов. Реализация методов обработки аудиосигналов на Python.</p>
3	<p>Методы и средства обработки электронных изображений. Контрастирование и фильтрация Свойства цифровых изображений. Стандарты цифрового представления изображений. Анализ локальных и глобальных свойств цифровых изображений. Улучшение качества монохромных изображений. Нелинейная обработка. Спектральные методы обработки изображений. Пространственная фильтрация. Реализация методов преобразования изображений на Python</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 9				
1	Основы обработки аудиосигналов средствами Python. Метод фильтрации в спектральном пространстве	1	2	2
2	Изучение методов фильтрации аудиосигналов в Python. Применение рекурсивных фильтров	1	4	2
3	Изучение методов управления контрастностью полутоновых изображений	1	4	3
4	Основы цифровой фильтрации изображений. Пространственные фильтры	1	5	3
Всего		4	15	

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы
Учебным планом не предусмотрено

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 9, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	41	41
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Подготовка к выполнению лабораторных работ (ЛР)	15	15
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	5	5
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)	25	25
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	5	5
Всего:	91	91

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

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)
621.372 Ж 34	Цифровые фильтры частотной селекции. Учеб. пособие. // Жаринов О.О., Жаринов И.О., СПб, ГУАП, 2019. 77 с.	5, доступен электронный документ
004 Г 38	Технологии проектирования интерактивных графических приложений: учеб. пособие / А.В. Аграновский, В.В. Боженко, В.С. Павлов, Е.Л. Турнецкая, В.А. Тюринова. СПб: ГУАП, 2021. 129 с.	5, доступен электронный документ
004 Ж 34	Основы цифровой обработки изображений : учебное пособие / О. О. Жаринов ; СПб: Изд-во ГУАП, 2023. - 122 с.	5, доступен электронный документ

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
http://cgm.computergraphics.ru	Компьютерная графика и мультимедиа. Сетевой журнал
https://pythonpip.ru/osnovy/10-audiomoduley-python-dlya-voisproizvedeniya-i-zapisi?ysclid=lzh7lzzmzs51151751	10 аудиомодулей Python для воспроизведения и записи
https://pythonru.com/biblioteki/librosa	Введение в библиотеку librosa
https://myrusakov.ru/python-opencv-video.html	Работа с видео в Python OpenCV
https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.dc8ee01d-66b0fe20-1a0c2f2d-74722d776562/https/www.geeksforgeeks.org/top-python-libraries-for-image-processing/	Лучшие библиотеки Python для обработки изображений

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	Свободный многоплатформенный аудиоредактор Audacity
2	Бесплатный графический редактор GIMP
3	PyCharm, или любой компилятор языка Python

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
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Мультимедийная лекционная аудитория	
2	Компьютерный класс	

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; Задачи; Тесты.

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 привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
	<ul style="list-style-type: none"> – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий.
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – 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.
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – 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.
«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.

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	Разновидности мультимедиа-контента. Базовые свойства аудио, изображений и видео. Дискретизация в и квантование	ПК-3.3.1
2	Аудиосигналы, их свойства. Спектральные характеристики	ПК-3.3.1
3	Методологические подходы к фильтрации аудиосигналов	ПК-3.3.1
4	Фильтрация аудиосигналов с использованием обработки в спектральном пространстве	ПК-3.У.1
5	Фильтрация аудиосигналов во временной области. Нерекурсивные фильтры	ПК-3.У.1
6	Фильтрация аудиосигналов во временной области. Рекурсивные фильтры	ПК-3.У.1
7	Средства обработки аудио, изображений и видео	ПК-3.3.1
8	Обработка изображений. Методы линейного контрастирования	ПК-8.3.1
9	Обработка изображений. Гамма-коррекция	ПК-8.3.1
10	Обработка изображений. Эквализация гистограмм	ПК-8.3.1
11	Частотные методы в обработке изображений. Фурье-фильтрация	ПК-8.3.1
12	Методы линейной пространственной фильтрации изображений.	ПК-8.3.1

	Улучшение четкости	
13	Методы линейной пространственной фильтрации изображений. Сглаживание помех	ПК-8.3.1
14	Методы нелинейной пространственной фильтрации изображений. Медианный фильтр	ПК-8.3.1
15	Формирование шумоподобных аудиосигналов	ПК-8.3.1

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 курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлен в таблице 17.

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

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы
	Учебным планом не предусмотрено

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								
1	Прочитайте текст и выберите один правильный ответ. Назовите модуль подсистемы воспроизведения звука персонального компьютера, непосредственно осуществляющий оцифровку звука: 1) модуль интерфейса с системой шины, 2) модуль аналого-цифрового и цифро-аналогового преобразования данных, 3) модуль микшера, 4) микрофон, 5) видеокарта, 6) акустическая система, 7) модуль синтезатора.	ПК-3.3.1								
2	Прочитайте текст и выберите правильные ответы. Выберите из предложенного списка, какие процедуры обработки изображения позволяют уменьшить заметность помех типа “соль и перец”. 1) пространственная фильтрация оператором Лапласа, 2) пространственная низкочастотная фильтрация, 3) пространственная фильтрация оператором Собеля, 4) медианная фильтрация, 5) пространственная фильтрация оператором Робертса.	ПК-3.3.1								
3	Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце). Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами. Существуют стандартные задачи обработки изображений и соответствующие им методы решения. В левом столбце таблицы приведены задачи, в правом – методы, пригодные для их решения	ПК-3.У.1								
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Задача</th> <th colspan="2">Метод решения</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="width: 25px; text-align: center;">1</td> <td>Осуществить динамическое осветление изображения</td> <td style="width: 25px; text-align: center;">А</td> <td>Метод линейного контрастирования</td> </tr> </tbody> </table>	Задача		Метод решения		1	Осуществить динамическое осветление изображения	А	Метод линейного контрастирования	
Задача		Метод решения								
1	Осуществить динамическое осветление изображения	А	Метод линейного контрастирования							

	2	Улучшить четкость изображения	Б	Гамма-коррекция с параметром $\gamma < 1$	
	3	Увеличение контрастности “блеклого” изображения	В	LoG-фильтр	
	4	Выделение границ объектов на изображении	Г	Пространственная фильтрация операторов Собеля	
4	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Оцените, какой эффект при обработке изображения будет достигнут при реализации метода пространственной фильтрации с маской, представляющей собой вектор-строку вида [0.5, 0, 0, 0, 0, 0.5]				ПК-3.В.1
5	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Предложите способ обработки звука, при котором будет достигнут эффект звучания, имитирующий эффект звуковоспроизведения в телефонной трубке				ПК-3.В.1
6	Прочитайте текст и выберите один правильный ответ. Определите теоретическое значение динамического диапазона цифрового звука, записанного с 16-битным равномерным квантованием и частотой дискретизации 44100 Гц 1) 120 дБ, 2) 80 дБ, 3) 60 дБ, 4) 96 дБ				ПК-8.3.1
7	Прочитайте текст и выберите один правильный ответ. Определите, чему равно выходное напряжение (в милливольтгах) у микрофона, чувствительность которого равна минус 40 дБ: из приведённых значений выберите наиболее близкое к точной теоретической оценке. (Чувствительность микрофонов измеряется в децибелах и рассчитывается по формуле $\text{дБ} = 20 \cdot \lg(V1/V0)$, где $V0 = 1 \text{ В/Па}$ – эталонное опорное значение, $V1$ – напряжение, развиваемое данным микрофоном в условиях проведения теста). 1) 10 мВ, 2) 100 мВ, 3) 20 мВ, 4) 1 мВ				ПК-8.3.1
8	Прочитайте текст и выберите правильные ответы. Найдите из предложенного списка, какие основные компоненты входят в состав подсистемы воспроизведения звука персонального компьютера. 1) модуль интерфейса с системой шины, 2) модуль аналого-цифрового и цифро-аналогового преобразования данных, 3) модуль микшера, 4) микрофон, 5) видеокарта, 6) акустическая система, 7) модуль синтезатора.				ПК-8.3.1
9	Прочитайте текст и выберите один правильный ответ. Опишите, что произойдет с полутоновым изображением, если применить к нему процедуру гамма-коррекции с параметром гамма, равным 0.5: 1) изображение в целом станет светлее, 2) изображение в целом станет темнее, 3) верхняя половина изображение станет светлее, нижняя не изменится, 4) нижняя половина изображение станет светлее, верхняя не изменится, 5) в обработанном изображении будут только две градации яркости: предельно темные и предельно светлые пиксели.				ПК-8.3.1
10	Прочитайте текст и выберите один правильный ответ. Опишите, что произойдет с полутоновым изображением, если применить к нему процедуру бинаризации с нормализованным значением порогового уровня, равным 0.5: 1) изображение в целом станет светлее, 2) изображение в целом				ПК-8.3.1

	станет темнее, 3) верхняя половина изображение станет светлее, нижняя не изменится, 4) нижняя половина изображение станет светлее, верхняя не изменится, 5) в обработанном изображении будут только две градации яркости: предельно темные и предельно светлые пиксели.																					
11	Прочитайте текст и выберите один правильный ответ. Выберите из предложенного списка оодин правильный ответ на вопрос: какой метод Python реализует преобразование исходного цветного изображения I в соответствующее ему монохромное J: 1) <code>J=exposure.adjust_gamma(I, gamma=1)</code> , 2) <code>J=np.fft.fftshift(np.fft.fft2(I))</code> , 3) <code>J=cv2.cvtColor(I, cv2.COLOR_BGR2GRAY)</code> , 4) <code>J=np.fft.ifft2(np.fft.ifftshift(I))</code> , 5) <code>J=cv2.cvtColor(I, cv2.COLOR_BGR2RGB)</code> .	ПК-3.3.1																				
12	Прочитайте текст и выберите правильные ответы. Выберите из предложенного списка, какие библиотечные модулю Python содержат функции и методы, предназначенные для обработки звуковых файлов: 1) PyWave, 2) scikit-image, 3) Pyaudio, 4) Pillow, 5) Librosa, 6) soundfile, 7) Mahotas	ПК-3.3.1																				
13	Прочитайте текст и выберите правильные ответы. Выберите из предложенного списка, какие библиотечные модулю Python содержат функции и методы, предназначенные для обработки изображений: 1) PyWave, 2) scikit-image, 3) Pyaudio, 4) Pillow, 5) Librosa, 6) soundfile, 7) Mahotas	ПК-3.3.1																				
14	Прочитайте текст и выберите правильные ответы. Выберите программные средства, применяемые для обработки аудио 1) Ocenaudio, 2) Audacity, 3) Cakewalk, 4) Adobe Acrobat, 5) FL Studio, 6) ShotCut	ПК-3.У.1																				
15	Прочитайте текст и выберите правильные ответы. Выберите программные средства, применяемые для обработки видео 1) DaVinci Resolve, 2) Audacity, 3) Avidemux, 4) VirtualDub, 5) FL Studio, 6) ShotCut	ПК-3.У.1																				
16	Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце. Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами. В левом столбце приведены значения разрешения картинки цифровой камеры, в правом – количество пикселей картинки.	ПК-3.У.1																				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">разрешение картинки</th> <th colspan="2">количество пикселей</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>3072×2048</td> <td>А</td> <td>16М</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>3656×2664</td> <td>Б</td> <td>6М</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>2680×1520</td> <td>В</td> <td>10М</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>4800×2688</td> <td>Г</td> <td>4М</td> </tr> </tbody> </table>	разрешение картинки		количество пикселей		1	3072×2048	А	16М	2	3656×2664	Б	6М	3	2680×1520	В	10М	4	4800×2688	Г	4М	
разрешение картинки		количество пикселей																				
1	3072×2048	А	16М																			
2	3656×2664	Б	6М																			
3	2680×1520	В	10М																			
4	4800×2688	Г	4М																			
17	Прочитайте текст и выберите правильные ответы. Выберите значения строковых параметров, которые можно подставить в метод Python, реализованный строкой кода	ПК-3.У.1																				

	<pre>sos = signal.butter(order, Wn, btype='bandpass', output='sos')</pre> <p>вместо имеющегося там сейчас параметра 'bandpass': 1)'sobel', 2)'lowpass', 3)'frequency', 4)'bandstop', 5)'bessel', 6)'highpass'</p>	
18	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Оцените минимально необходимый объем дискового пространства, требуемый для хранения данных системы видеонаблюдения, видеокодек которой работает с постоянным битрейтом. Скорость видеопотока составляет 2 Мбит/сек., запись должна сохраняться до двух недель.	ПК-3.В.1
19	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Объясните, каким образом сигнал с линейной частотной модуляцией (chirp-сигнал) может быть использован для оценки амплитудно-частотной характеристики фильтра	ПК-3.В.1
20	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Сформируйте программный код на языке Python, который обеспечит формирование массива значений W , который будет реализовывать метод Фурье-фильтрации для стереофонического аудиосигнала посредством полосового фильтра с значениями граничных частот 1500 и 2000 Гц. Частота дискретизации предполагается известной $F_d=44100$ Гц, фрагмент кода на языке Python, реализующего обработку входного сигнала в спектральном пространстве имеет вид:	ПК-3.В.1
	<pre>Spectr_input = np.fft.fft(input_signal) Spectr_output = Spectr_input * W output_signal = np.fft.ifft(Spectr_output)</pre>	

Ключи правильных ответов на тесты размещены в Приложении 1 к РПД и находятся у специалистов по УМР кафедры 41, заместителя заведующего кафедрой и руководителя образовательной программы.

Система оценивания тестовых заданий показана в таблице 18.1.

Таблица 18.1 – Система оценивания тестовых заданий

№	Указания по оцениванию	Результат оценивания (баллы, полученные за выполнение \ характеристика правильности ответа)
1	Задание закрытого типа на установление соответствия считается верным, если установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого столбца)	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов (либо указывается «верно» \ «неверно»)
2	Задание закрытого типа на установление последовательности считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов (либо указывается «верно» \ «неверно»)
3	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ

	четырёх предложенных и обоснованием выбора считается верным, если правильно указана цифра и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответа	или его отсутствие – 0 баллов (либо указывается «верно» \ «неверно»)
4	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора считается верным, если правильно указаны цифры и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответов	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов (либо указывается «верно» \ «неверно»)
5	Задание открытого типа с развернутым ответом считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте	Правильный ответ за задание оценивается в 3 балла, если допущена одна ошибка \ неточность \ ответ правильный, но не полный - 1 балл, если допущено более 1 ошибки \ ответ неправильный \ ответ отсутствует – 0 баллов (либо указывается «верно» \ «неверно»)

Инструкция по выполнению тестового задания находится в таблице 18.2.

Таблица 18.2 - Инструкция по выполнению тестового задания

№	Тип задания	Инструкция
1	Задание закрытого типа на установление соответствия	Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце
2	Задание закрытого типа на установление последовательности	Прочитайте текст и установите последовательность Запишите соответствующую последовательность букв слева направо
3	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора	Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
4	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора	Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
5	Задание открытого типа с развернутым ответом	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Перечень заданий контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения представлен в таблице 19.

Выполнение контрольной работы предполагает выполнение индивидуального задания. Цель работы заключается в написании собственного программного кода по обработке видео в Python.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
1	Обработать видео, добившись “мерцающего” цвета: сохранить без изменений цветовую информацию только у некоторых кадров последовательности (например, у каждого третьего), для остальных установить насыщенность цвета, равную нулю.
2	Обработать видео так, чтобы в последние 3 секунды скачкообразно пропал цвет, а контрастность плавно спадала от имеющегося значения до нуля (в конце остается ровное серое поле, со значениями яркости пикселей, равной 128, или 0.5, если значения нормированы).
3	Обработать видео так, чтобы в последние 3 секунды четкость изображения плавно ухудшалась от имеющегося значения до полной размытости, при которой объекты становятся неразличимыми (указание: использовать маску сглаживающего фильтра с увеличивающейся от кадра к кадру апертурой).
4	Обработать видеокadres, используя алгоритм выделения границ метода Канни (рекомендуется использовать видеофайл с хорошей четкостью изображений, в идеале – фрагмент мультипликации).
5	Получить от каждого кадра видео три матрицы цветовых компонентов (R, G и B), после чего, сдвинув матрицы R и B относительно матрицы G на заданное количество индексов влево и вправо, совместить в единый кадр, получив в итоге заметные цветные окантовки вокруг объектов, сформировать выходное видео из таких кадров. При желании можно сделать параметр сдвига плавно изменяющимся от кадра к кадру, создав эффект “психоделического восприятия” реальности.
6	Обработать видеокadres, используя алгоритм выделения границ метода Собеля (указание: рекомендуется использовать видеофайл с хорошей четкостью изображений, в идеале – фрагмент мультипликации).
7	Применить к кадрам видео операцию соляризации изображения.
8	Обработать видео, применив к каждому видеокадру оператор тиснения (emboss).
9	Получить от каждого кадра цветного видео три матрицы цветовых компонентов (R, G и B), после чего осуществить бинаризацию каждой матрицы по отдельности и совмещая их в единый кадр, сформировать выходное видео из таких кадров.
10	Осуществить гамма-коррекцию кадров видео, плавно изменяя параметр gamma от 0.33 в начале видео до 3 к концу видео.
11	Осуществить бинаризацию кадров видео, плавно изменяя параметр бинаризации от 0 в начале видео до 1 к концу видео.
12	Осуществить обработку кадров видео методом эквализации гистограммы, плавно изменяя параметр эквализации от кадра к кадру: в начале видео установить максимальное значение, в конце – минимальное.
13	Получить от каждого кадра цветного видео три матрицы цветовых компонентов (R, G и B), после чего каждую секунду осуществлять циклическую замену матриц $R \rightarrow G \rightarrow B \rightarrow R$, формируя кадры с искаженными таким образом цветами.
14	Применить к каждому кадру видео функцию адаптивной эквализации гистограммы с параметром, обеспечивающим перекоррекцию контрастности с целью достижения сюрреалистического эффекта.
15	Получить от каждого видеокадра двумерный фазовый спектр и сформировать выходное видео из кадров, где каждый кадр восстановлен из комбинации его фазового спектра и амплитудного спектра в виде константы (см. [4]).
16	Наложить логотип ГУАП, полученный оператором тиснения исходного логотипа на каждый видеокادر, используя технологию смешивания (blending), реализовав в кадрах “водяной знак”.

17	Обработать видеокadres, используя метод Фурье-фильтрации изображения на основе фильтра высоких частот Баттерворта с параметром, меняющимся во времени от 1 пикселя в начале видео до установленного максимального значения, соответствующего оптимальному выделению границ объектов на изображении в конце видео.
18	Применить к кадрам видео пространственную медианную фильтрацию. Найти видео с заметным зашумлением или искусственно добавить в любое видео заметный шум типа “соль и перец” и, осуществив медианную фильтрацию, обеспечить подавление шумов без заметного влияния на элементы изображения.
19	В последних трех секундах видео обеспечить нарастающий эффект периферийного затемнения: когда изображение плавно темнеет, начиная от периферии и к концу видео затемнение доходит до середины экрана, так что конечный кадр видео будет представлять собой равномерное черное поле.
20	Преобразовать исходное видео таким образом, чтобы новое видео имело бы ширину вдвое больше исходного и в левой половине кадры шли бы в правильной последовательности, а в правой половине – в обратной последовательности.

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 и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки, техники и информационных технологий 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:

- введение (сообщение темы, цели, плана лекции, используемых источников);
- основная часть (подача структурированной научной и учебной информации, расстановка акцентов, выводы по каждому пункту);
- заключение (обобщение основных идей, формулирование общих выводов по теме).

11.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах

Не предусмотрено учебным планом.

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

Не предусмотрено учебным планом.

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

Задания по лабораторным работам соответствуют позициям перечня таблицы 6.

Очевидным требованием является наличие у студентов навыков работы с вычислительной техникой, а также при изучении дисциплин, которые перечислены в п. 2.

При проведении лабораторных работ используются учебно-методические материалы, размещаемые преподавателем в личном кабинете на сайте ГУАП, в разделе “Задания по дисциплине”. При составлении заданий используются учебно-методические материалы:

Методы обработки мультимедийных данных: лаборатор. практикум / О.О.Жаринов. – СПб: ГУАП, 2024. – 78 с.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Обязательным является наличие титульного листа, изложения цели работы, порядка ее выполнения и выводов. Остальные требования перечисляются в разделе “Содержание отчета” в методических указаниях по каждой лабораторной работе. Электронная форма отчета (файл в формате Adobe PDF) размещается студентом самостоятельно в его личном кабинете на сайте ГУАП.

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Указаны по URL http://guap.ru/guap/standart/prav_main.shtml

Каждый студент подготавливает индивидуальный отчет в соответствии с данными полученного варианта задания, которые приведены в методических указаниях. При выявлении преподавателем фактов недобросовестного заимствования материалов с работ других студентов (т.е. при выявлении плагиата), преподаватель имеет право не начислять студенту за данную работу рейтинговых баллов.

Критерии оценивания отчетов о лабораторных работах

Для каждой лабораторной работы преподавателем устанавливается предельный срок выполнения работы и количество рейтинговых баллов, начисляемое студенту за ее успешное выполнение; соответствующая информация доступна для всех студентов с начала семестра, в котором проводятся занятия по дисциплине. Суммарное количество рейтинговых баллов за все работы, запланированные к выполнению в течение семестра, - не менее 60. При загрузке студентом первой версии своего отчета о лабораторной работе после установленной предельной даты выполнения работы, баллы за работу могут быть снижены преподавателем вдвое. Кроме того, баллы могут быть снижены при игнорировании студентом ранее сделанных преподавателем замечаний по содержанию или оформлению предыдущих отчетов о лабораторных работах.

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению курсового проектирования/выполнения курсовой работы

Не предусмотрено учебным планом.

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 им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются учебно-методические материалы по дисциплине.

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 организуется посредством начисления рейтинговых баллов за выполняемые в процессе обучения лабораторные работы. Рейтинговые баллы учитываются при проведении итоговой аттестации по дисциплине.

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 проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Каждому обучающемуся выдается 2 вопроса по темам, рассмотренным на лекционных занятиях. На подготовку ответов на оба вопроса дается 2 академических часа. При сдаче теоретического материала дисциплине на зачете обучающийся может получить до 40 рейтинговых баллов (по 20 баллов за каждый вопрос). Баллы снижаются при выявлении в ответе неточностей, ошибок, при неполном ответе.

Экзамен считается сданным, если сумма набранных обучающимся баллов (в течение семестра при выполнении лабораторных работ и на зачете) достигает 55 или более. Критерии выставления оценки по итоговой сумме набранных баллов (рейтинговые баллы за лабораторные работы и баллы, полученные непосредственно на экзамене за ответы на вопросы билета) следующие:

- менее 55 – неудовлетворительно,
- от 55 до 69 – удовлетворительно,
- от 70 до 84 – хорошо,
- 85 и более – отлично.

Контрольная работа заочников является обязательным компонентом аттестации по дисциплине.

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