МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Поволжский государственный университет сервиса» (ФГБОУ ВО «ПВГУС»)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| УТВЕРЖДЕНО |  | | |
| на заседании «Высшей школы передовых производственных | | | |
| технологий» | | | |
|  | | | |
| Протокол от | 26.09.2023 | № | 1 |

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

(фонд оценочных средств) для проведения промежуточной аттестации

по дисциплине

|  |
| --- |
| **Методы и алгоритмы обработки изображений** |

наименование дисциплины

|  |  |
| --- | --- |
| по образовательной программе высшего образования – программе | магистратуры |
|  | бакалавриата, специалитета, магистратуры |

|  |
| --- |
| **Системы, сети и устройства телекоммуникаций** |

наименование образовательной программы

|  |
| --- |
| **11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»** |
| шифр, наименование направления подготовки / специальности |

|  |  |
| --- | --- |
| Составитель | Будилов В.Н., доцент ВШППТ, к.т.н., доцент |
|  | ФИО, должность, структурное подразделение,  ученая степень, ученое звание |

Тольятти

2023

**1. Паспорт фонда оценочных средств (далее – ФОС)**

**1.1. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Код компетенции | Наименование компетенции | Код и наименование индикаторов достижения компетенции |
| ПК-1 | ПК-1: Способен разрабатывать и внедрять информационные, облачные и мобильные системы, а также использовать программное обеспечение в научной деятельности. | ИПК-1.1. Знает основные архитектуры, принципы функционирования и безопасности информационных, облачных и мобильных систем.  ИПК-1.2. Умеет разрабатывать и интегрировать облачные и мобильные решения, настраивать программное обеспечение для научных исследований.  ИПК-1.3. Владеет навыками автоматизации процессов разработки и внедрения информационных систем |
| ПК-2 | Способен анализировать и обрабатывать сигналы и данные, используя современные методы и алгоритмы. | ИПК-2.1. Знает современные методы анализа и обработки сигналов и данных, включая машинное обучение и алгоритмы цифровой обработки сигналов (DSP).  ИПК-2.2. Умеет применять алгоритмы фильтрации, классификации и прогнозирования в анализе сигналов и данных.  ИПК-2.3. Владеет навыками программирования на языках, используемых для анализа данных, и работы с инструментами визуализации данных |

**В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

**Владеть:** навыками разработки программного обеспечения с использованием современных языков программирования, специализированных библиотек для интеллектуальной обработки информации, навыками программирования на языках, используемых для анализа данных, и работы с инструментами визуализации данных

**Уметь:**. разрабатывать интерфейсы «человек – электронно-вычислительная машина», использовать специализированный инструментарий в профессиональной деятельности интеллектуальной обработки информации, применять алгоритмы фильтрации, классификации и прогнозирования в анализе сигналов и данных.

**Знать:** методику использования программных средств для решения практических задач интеллектуальной обработки информации, современные методы анализа и обработки сигналов и данных, включая машинное обучение и алгоритмы цифровой обработки сигналов (DSP).

**1.2. Содержание дисциплины**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Тема (раздел дисциплины)  (в соответствии с РПД) | Код компетенции |
| 1 | Основы цифровой обработки изображений. | ПК-1, ПК-2 |
| 2 | Нелинейные методы обработки изображений. | ПК-1, ПК-2 |
| 3 | Видеоанализ | ПК-1, ПК-2 |

**1.3. Система оценивания по дисциплине**

Дисциплина изучается в течение одного семестра.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине – экзамен.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Шкалы оценки уровня сформированности результатов обучения** | | **Шкала оценки уровня освоения дисциплины** | | |
| Уровневая шкала оценки компетенций | 100 бальная шкала, % | 100 бальная шкала, % | 5-балльная шкала,  дифференцированная оценка/балл | недифференцированная оценка |
| допороговый | ниже 61 | ниже 61 | «неудовлетворительно» / 2 | не зачтено |
| пороговый | 61-85,9 | 61-69,9 | «удовлетворительно» / 3 | зачтено |
| 70-85,9 | «хорошо» / 4 | зачтено |
| повышенный | 86-100 | 86-100 | «отлично» / 5 | зачтено |

**2. Перечень оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации**

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в ходе текущего контроля успеваемости (в процессе проведения практических занятий, тестирования, опросов).

В ходе проведения промежуточной аттестации осуществляется контроль и оценка результатов освоения компетенций.

**Вопросы для подготовки к экзамену**

| № | Содержание вопроса |
| --- | --- |
| **ПК-1. Способен разрабатывать и внедрять информационные, облачные и мобильные системы, а также использовать программное обеспечение в научной деятельности.** | |
|  | Как называется процедура при цифровой обработке изображений, когда непрерывный динамический диапазон значений яркости делится на ряд дискретных уровней и значения яркости, попавшие в один диапазон, округляются до одного значения? |
|  | В чем недостаток квантования методом равномерного разбиения цветового пространства? |
|  | Как называется процесс разбиения объектов на группы (кластеры) на основе общих свойств объектов? |
|  | В чём достоинство алгоритма кластеризации методом k-средних? |
|  | В цифровой обработке изображений принято считать, что изображение представляется матрицей целых чисел, где значение каждого элемента отвечает определенному уровню квантования его энергетической характеристики или яркости. Это так называемая.... |
|  | Пиксель - это... |
|  | На две группы можно разбить методы сжатия изображений? |
|  | Сжатие без потерь означает, что процесс ..., т. е. информацию можно восстановить при декодировании в первоначальном виде. |
|  | Вейвлет-преобразование (англ. Wavelet transform) — интегральное преобразование, которое представляет собой свертку... |
|  | Чем принципиально отличаются вейвлет-спектрограммы от обычных [спектров Фурье](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D1%83%D1%80%D1%8C%D0%B5-%D1%81%D0%BF%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%BF%D0%B8%D1%8F)? |
|  | Какой графический формат поддерживает до 16 млн цветов, сжимает данные с потерями, может внести искажения в рисунок, особенно содержащий текст или тонкие линии? |
|  | На какие три класса можно разделить методы обработки изображений согласно количеству пикселей, участвующих в преобразовании яркости одного пикселя нового изображения? |
|  | Чем отличаются рекурсивные от нерекурсивных методов обработки изображений? |
|  | Какие преобразования заключаются в пространственном преобразовании положения совокупности пикселей из одной двумерной системы координат в другую. |
|  | Как называется свойство, сохраняющееся при проективном преобразовании, когда три точки, лежащие на одной прямой, после преобразования остаются лежать на одной прямой. |
| **ПК-2 Способен анализировать и обрабатывать сигналы и данные, используя современные методы и алгоритмы.** | |
|  | Как называется абберация оптических систем, при которой линейное увеличение изменяется по полю зрения?  А) дисторсия  Б) дисперсия  В) оптимизация |
|  | Яркость …. изображений задается 0 и 1. Эти изображения можно интерпретировать как множество черных пикселей на белом фоне. К ним можно применять операции теории множеств AND, OR, NOT, XOR.  а) бинарных  б) многоградационных  в) полутоновых |
|  | Как называется простейший метод препарирования изображений, заключающийся в преобразовании полутонового изображения в черно-белое?  А) бинаризация  Б) соляризация  В) пикселизация |
|  | Смысл преобразования, называемого .... состоит в том, что участки исходного изображения, имеющие яркость, близкую к белому цвету, после обработки принимают значения ближе к черному. При этом темные участки остаются темными. Значения, близкие к белому, приобретают участки, изначально имевшие средние уровни яркости.  А) соляризация  Б) аберрация  В) дискретизация |
|  | Что такое аберрации?  А) Искажения, которые вносит оптическая система  Б) Простейший метод препарирования изображений  В) Матрицы весовых коэффициентов, определенных для пикселей |
|  | .... шум возникает на изображении в результате возникновения таких факторов, как шум в электрических цепях, шум сенсоров, – из-за недостатка освещения и/или высокой температуры. Модель этого шума широко применяется при фильтрации изображений и сигналов, поскольку она предполагает независимость и нулевое математическое ожидание помех.  А) Гауссов шум (нормальный шум)  Б) Импульсный шум  В) Шум квантования |
|  | Как называется матрица весовых коэффициентов, определенных для пикселей, попавших в окрестности анализируемого пикселя?  А) маска  Б) палитра  В) рекурсия |
|  | Арифметический усредняющий, или box-фильтр, усредняет значение .... пикселя по окрестности путем использования маски с одинаковыми коэффициентами.  А) яркости  Б) плотности  В) размера |
|  | Краевым называется пиксель, в котором резко изменяется локальная яркость изображения. Методы выделения таких пикселей называют ....  А) детекторы края  Б) анализаторы края  В) адаптивные фильтры |
|  | Какой шум характеризуется помехами в виде белых или черных точек?  А) импульсный  Б) стационарный  В) прерывистый |
|  | Какой алгоритм выравнивает освещенность изображения, сохраняя локальный контраст в плохо и ярко освещенных областях?  А) SSR  Б) DSR  в) BMP |
|  | Какой из фильтров является самым быстрым по обработке данных изображения?  а) Арифметический, усредняющий фильтр  б) Медианный фильтр  в) Адаптивный фильтр |
|  | В цифровой обработке изображений для описания текстуры применяются два основных подхода: … и структурный.  а) статистический  б) динамический  в) компонентный |
|  | Методы обработки цветных изображений делятся на два основных типа:  1) цветовые компоненты обрабатываются по отдельности;  2) цвет рассматривается как….  а) единый вектор в трехмерном пространстве  б) матрица  в) совокупность векторов в трехмерном пространстве |
|  | Какие фильтры меньше искажают детали и зависят от большего числа параметров, требующих дополнительных вычислений?  а) адаптивные  б) медианные  в) арифметические усредняющие |

**3. «Ключи» правильных ответов к заданиям**

«Ключи» правильных ответов к заданиям открытого типа приводятся при подготовке образовательной программы к процедуре государственной аккредитации в качестве Приложения к оценочным материалам по дисциплине.

Приложение

к ФОС по дисциплине «Методы и алгоритмы обработки изображений»

**Перечень оценочных материалов с «ключами» правильных ответов**

| № | Содержание вопроса | Правильный ответ | Код компетенции |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Как называется процедура при цифровой обработке изображений, когда непрерывный динамический диапазон значений яркости делится на ряд дискретных уровней и значения яркости, попавшие в один диапазон, округляются до одного значения? | квантование по яркости | ПК 1 |
|  | В чем недостаток квантования методом равномерного разбиения цветового пространства? | малоконтрастные изображения будут иметь малое количество оттенков | ПК 1 |
|  | Как называется процесс разбиения объектов на группы (кластеры) на основе общих свойств объектов? | кластеризация | ПК 1 |
|  | В чём достоинство алгоритма кластеризации методом k-средних? | высокая скорость работы | ПК 1 |
|  | В цифровой обработке изображений принято считать, что изображение представляется матрицей целых чисел, где значение каждого элемента отвечает определенному уровню квантования его энергетической характеристики или яркости. Это так называемая.... | пиксельная система координат | ПК 1 |
|  | Пиксель - это... | наименьший логический элемент двумерного цифрового изображения | ПК 1 |
|  | На две группы можно разбить методы сжатия изображений? | сжатие без потерь, сжатие с потерями | ПК 1 |
|  | Сжатие без потерь означает, что процесс ..., т. е. информацию можно восстановить при декодировании в первоначальном виде. | обратим | ПК 1 |
|  | Вейвлет-преобразование (англ. Wavelet transform) — интегральное преобразование, которое представляет собой свертку... | вейвлет-функции с сигналом | ПК 1 |
|  | Чем принципиально отличаются вейвлет-спектрограммы от обычных [спектров Фурье](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D1%83%D1%80%D1%8C%D0%B5-%D1%81%D0%BF%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%BF%D0%B8%D1%8F)? | дают чёткую привязку спектра различных особенностей сигналов ко времени. | ПК 1 |
|  | Какой графический формат поддерживает до 16 млн цветов, сжимает данные с потерями, может внести искажения в рисунок, особенно содержащий текст или тонкие линии? | JPEG | ПК 1 |
|  | На какие три класса можно разделить методы обработки изображений согласно количеству пикселей, участвующих в преобразовании яркости одного пикселя нового изображения? | точечные, локальные, глобальные | ПК 1 |
|  | Чем отличаются рекурсивные от нерекурсивных методов обработки изображений? | в рекурсивных методах используется результат обработки части соседних пикселей | ПК 1 |
|  | Какие преобразования заключаются в пространственном преобразовании положения совокупности пикселей из одной двумерной системы координат в другую. | геометрические | ПК 1 |
|  | Как называется свойство, сохраняющееся при проективном преобразовании, когда три точки, лежащие на одной прямой, после преобразования остаются лежать на одной прямой. | коллинеарность | ПК 1 |
|  | Как называется абберация оптических систем, при которой линейное увеличение изменяется по полю зрения?  А) дисторсия  Б) дисперсия  В) оптимизация | А) дисторсия | ПК 2 |
|  | Яркость …. изображений задается 0 и 1. Эти изображения можно интерпретировать как множество черных пикселей на белом фоне. К ним можно применять операции теории множеств AND, OR, NOT, XOR.  а) бинарных  б) многоградационных  в) полутоновых | а) бинарных | ПК 2 |
|  | Как называется простейший метод препарирования изображений, заключающийся в преобразовании полутонового изображения в черно-белое?  А) бинаризация  Б) соляризация  В) пикселизация | А) бинаризация | ПК 2 |
|  | Смысл преобразования, называемого .... состоит в том, что участки исходного изображения, имеющие яркость, близкую к белому цвету, после обработки принимают значения ближе к черному. При этом темные участки остаются темными. Значения, близкие к белому, приобретают участки, изначально имевшие средние уровни яркости.  А) соляризация  Б) аберрация  В) дискретизация | А) соляризация | ПК 2 |
|  | Что такое аберрации?  А) Искажения, которые вносит оптическая система  Б) Простейший метод препарирования изображений  В) Матрицы весовых коэффициентов, определенных для пикселей | А) Искажения, которые вносит оптическая система. | ПК 2 |
|  | .... шум возникает на изображении в результате возникновения таких факторов, как шум в электрических цепях, шум сенсоров, – из-за недостатка освещения и/или высокой температуры. Модель этого шума широко применяется при фильтрации изображений и сигналов, поскольку она предполагает независимость и нулевое математическое ожидание помех.  А) Гауссов шум (нормальный шум)  Б) Импульсный шум  В) Шум квантования | А) Гауссов шум (нормальный шум) | ПК 2 |
|  | Как называется матрица весовых коэффициентов, определенных для пикселей, попавших в окрестности анализируемого пикселя?  А) маска  Б) палитра  В) рекурсия | А) маска | ПК 2 |
|  | Арифметический усредняющий, или box-фильтр, усредняет значение .... пикселя по окрестности путем использования маски с одинаковыми коэффициентами.  А) яркости  Б) плотности  В) размера | А) яркости | ПК 2 |
|  | Краевым называется пиксель, в котором резко изменяется локальная яркость изображения. Методы выделения таких пикселей называют ....  А) детекторы края  Б) анализаторы края  В) адаптивные фильтры | А) детекторы края | ПК 2 |
|  | Какой шум характеризуется помехами в виде белых или черных точек?  А) импульсный  Б) стационарный  В) прерывистый | А) импульсный | ПК 2 |
|  | Какой алгоритм выравнивает освещенность изображения, сохраняя локальный контраст в плохо и ярко освещенных областях?  А) SSR  Б) DSR  в) BMP | А) SSR | ПК 2 |
|  | Какой из фильтров является самым быстрым по обработке данных изображения?  а) Арифметический, усредняющий фильтр  б) Медианный фильтр  в) Адаптивный фильтр | а) Арифметический, усредняющий фильтр | ПК 2 |
|  | В цифровой обработке изображений для описания текстуры применяются два основных подхода: … и структурный.  а) статистический  б) динамический  в) компонентный | а) статистический | ПК 2 |
|  | Методы обработки цветных изображений делятся на два основных типа:  1) цветовые компоненты обрабатываются по отдельности;  2) цвет рассматривается как….  а) единый вектор в трехмерном пространстве  б) матрица  в) совокупность векторов в трехмерном пространстве | а) единый вектор в трехмерном пространстве | ПК 2 |
|  | Какие фильтры меньше искажают детали и зависят от большего числа параметров, требующих дополнительных вычислений?  а) адаптивные  б) медианные  в) арифметические усредняющие | а) адаптивные | ПК 2 |