

**Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

**Направление подготовки/специальность: 11.04.01 Радиотехника**

**Наименование образовательной программы: Киберфизические системы и интернет вещей**

**Уровень образования: высшее образование - магистратура**

**Форма обучения: Очно-заочная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Компьютерное зрение и видео-технические системы**

**Москва  
2021**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

|                                                                                   |                                                    |                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                               |
|                                                                                   | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                               |
|                                                                                   | Владелец                                           | Комаров А.А.                  |
|                                                                                   | Идентификатор                                      | R8495daf1-KomarovAlA-eada3f0e |

(подпись)

А.А. Комаров

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

|                                                                                   |                                                    |                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                               |
|                                                                                   | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                               |
|                                                                                   | Владелец                                           | Стрелков Н.О.                 |
|                                                                                   | Идентификатор                                      | R784cde94-StrelkovNO-f448f943 |

(подпись)

Н.О.

Стрелков

(расшифровка  
подписи)

Заведующий  
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

|                                                                                   |                                                    |                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                                |
|                                                                                   | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                                |
|                                                                                   | Владелец                                           | Шалимова Е.В.                  |
|                                                                                   | Идентификатор                                      | Rf4bb1f0c-ShalimovaYV-f267ebd6 |

(подпись)

Е.В.

Шалимова

(расшифровка  
подписи)

## ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки: достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ОПК-3 способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач

ИД-1 Осуществляет информационный поиск и использует новые знания в своей предметной области

ИД-2 Умеет использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности

2. ОПК-4 способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач

ИД-1 Знает методы расчета, проектирования, конструирования и модернизации радиотехнических устройств и систем с использованием систем автоматизированного проектирования и компьютерных средств

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Защита лабораторной работы №1 "Основы обработки изображений" (Лабораторная работа)

2. Защита лабораторной работы №2 "Исследование методов распознавания образов" (Лабораторная работа)

3. Защита лабораторной работы №3 "Исследование методов фильтрации и улучшение изображений" (Лабораторная работа)

4. Защита лабораторной работы №4 "Исследование методов сегментации изображений" (Лабораторная работа)

Форма реализации: Письменная работа

1. Домашнее задание №1 "Области применения компьютерного зрения" (Домашнее задание)

2. Домашнее задание №2 "Формирование и представление изображений" (Домашнее задание)

3. Домашнее задание №3 "Основные понятия распознавания образов" (Домашнее задание)

## БРС дисциплины

4 семестр

| Раздел дисциплины | Веса контрольных мероприятий, % |      |      |      |      |      |      |      |
|-------------------|---------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|
|                   | Индекс КМ:                      | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 | КМ-5 | КМ-6 | КМ-7 |
|                   | Срок КМ:                        | 3    | 5    | 6    | 7    | 8    | 12   | 15   |

|                                        |   |    |    |    |    |    |    |
|----------------------------------------|---|----|----|----|----|----|----|
| Введение                               |   |    |    |    |    |    |    |
| Введение                               | + |    |    |    |    |    |    |
| Формирование и кодирование изображений |   |    |    |    |    |    |    |
| Формирование и кодирование изображений |   | +  |    |    |    |    |    |
| Анализ бинарных изображений            |   |    |    |    |    |    |    |
| Анализ бинарных изображений            |   |    | +  |    |    |    |    |
| Основные понятия распознавания образов |   |    |    |    |    |    |    |
| Основные понятия распознавания образов |   |    |    | +  | +  |    |    |
| Фильтрация и улучшение изображений     |   |    |    |    |    |    |    |
| Фильтрация и улучшение изображений     |   |    |    |    |    | +  |    |
| Модели камер и дополненная реальность  |   |    |    |    |    |    |    |
| Модели камер и дополненная реальность  |   |    |    |    |    |    | +  |
| Сегментация изображений                |   |    |    |    |    |    |    |
| Сегментация изображений                |   |    |    |    |    |    | +  |
| OpenCV                                 |   |    |    |    |    |    |    |
| OpenCV                                 |   |    |    |    |    |    | +  |
| Вес КМ:                                | 5 | 10 | 10 | 15 | 20 | 20 | 20 |

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

### БРС курсовой работы/проекта

4 семестр

| Раздел дисциплины          | Веса контрольных мероприятий, % |      |      |      |      |
|----------------------------|---------------------------------|------|------|------|------|
|                            | Индекс КМ:                      | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 |
|                            | Срок КМ:                        | 4    | 8    | 12   | 16   |
| Введение. Системная глава. |                                 | +    |      |      |      |
| Алгоритмическая глава      |                                 |      | +    |      |      |
| Экспериментальная глава    |                                 |      |      | +    |      |
| Оформление работы          |                                 |      |      |      | +    |
| Вес КМ:                    |                                 | 20   | 20   | 30   | 30   |

## СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

### *I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций*

| Индекс компетенции | Индикатор                                                                                                                                                                                                | Запланированные результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                          | Контрольная точка                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-3              | ИД-1 <sub>ОПК-3</sub> Осуществляет информационный поиск и использует новые знания в своей предметной области                                                                                             | Знать:<br>основные особенности формирования изображений<br>области применимости методов компьютерного зрения                                                                                                                                                               | Домашнее задание №1 "Области применения компьютерного зрения" (Домашнее задание)<br>Домашнее задание №2 "Формирование и представление изображений" (Домашнее задание)                                                                                                                                                                                                                                         |
| ОПК-3              | ИД-2 <sub>ОПК-3</sub> Умеет использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности | Уметь:<br>выполнять распознавания образов программными средствами<br>выполнять операции обработки изображений программными средствами<br>выполнять фильтрацию и улучшение изображений программными средствами<br>выполнять сегментацию изображений программными средствами | Защита лабораторной работы №1 "Основы обработки изображений" (Лабораторная работа)<br>Защита лабораторной работы №2 "Исследование методов распознавания образов" (Лабораторная работа)<br>Защита лабораторной работы №3 "Исследование методов фильтрации и улучшение изображений" (Лабораторная работа)<br>Защита лабораторной работы №4 "Исследование методов сегментации изображений" (Лабораторная работа) |
| ОПК-4              | ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> Знает методы расчета, проектирования, конструирования и модернизации радиотехнических                                                                                              | Знать:<br>методы поиска и распознавания объектов на изображении                                                                                                                                                                                                            | Домашнее задание №3 "Основные понятия распознавания образов" (Домашнее задание)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

|  |                                                                                                                  |  |  |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
|  | устройств и систем с<br>использованием систем<br>автоматизированного<br>проектирования и<br>компьютерных средств |  |  |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

## **II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания**

### **КМ-1. Домашнее задание №1 "Области применения компьютерного зрения"**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Домашнее задание

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 5

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Каждому студенту выдаётся задание

**Краткое содержание задания:**

Проверить знание областей применения компьютерного зрения

**Контрольные вопросы/задания:**

|                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: области применимости методов компьютерного зрения | 1.Приведите примеры задач, в которых возможно применение компьютерного зрения<br>2.Что необходимо получать в качестве входных данных для применения компьютерного зрения<br>3.Какие инвариантные признаки теннисных туфлей позволят распознавать их в дождливую или солнечную погоду, по отдельности или в присутствии других объектов, спереди или сбоку?<br>4.Какие инвариантные признаки входной двери позволят распознавать её в дождливую или солнечную погоду, по отдельности или в присутствии других объектов, спереди или сбоку?<br>5.Какие инвариантные признаки автомобиля LADA XRAY позволят распознавать его в дождливую или солнечную погоду, по отдельности или в присутствии других объектов, спереди или сбоку? |
|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

### **КМ-2. Домашнее задание №2 "Формирование и представление изображений"**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Домашнее задание

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Каждому студенту выдаётся задание

**Краткое содержание задания:**

Проверить знание методов формирования и представления изображений

**Контрольные вопросы/задания:**

|                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Знать: основные особенности формирования изображений</p> | <p>1.Предположим, что диаметр человеческого глаза составляет 2,5 см и что на части внутренней поверхности глаза, равной <math>1/\pi</math> от общей площади, расположены <math>10^8</math> палочек и колбочек. Чему равна средняя площадь, занимаемая одним рецептором?</p> <p>2.Рассмотрим темный прямоугольник на белом листе бумаги. На изображении этот прямоугольник занимает область размерами <math>5.9 \times 8.1</math> пикселей. При формировании бинарного изображения пикселям присваиваются значения 0 или 1 в зависимости от того, похож пиксел больше на объект или на фон. Лист бумаги с прямоугольником можно смещать параллельным переносом (стороны листа остаются параллельны строкам и столбцам ПЗС-матрицы). Чему равна минимально и максимально возможная площадь образа прямоугольника на бинарном изображении?</p> <p>3.На изображении печатной платы границы проводника выглядят как два ярких параллельных отрезка. Ширина каждого отрезка равна 0.8 пиксела. Возможна ли ситуация, когда на бинарном изображении одна из двух линий будет пропадать?</p> <p>4.Обдумайте возможное устройство датчика для торгового автомата, принимающего банкноты достоинством \$1, \$5, \$10, и \$20. Требуется рассмотреть только наиболее общие особенности датчика. Разрабатывать алгоритм распознавания или рассматривать вопросы обнаружения фальшивых банкнот не надо. Предположим, что для получения изображений применяется линейный ПЗС-датчик, который формирует изображение банкноты по мере ее перемещения внутрь автомата, (а) Какие объектив и освещение должны использоваться? (б) Сколько элементов потребуется в линейном ПЗС-массиве?</p> <p>5.Найдите на своем компьютере пакет для просмотра файлов изображений. (Может быть, достаточно будет щелкнуть мышью на пиктограмме файла изображения.) Получите два изображения — одно с лицом человека, другое с природным ландшафтом. Оба изображения должны быть высококачественными, например, <math>800 \times 600</math> цветных пикселей. Подобные изображения можно получить с помощью планшетного сканера или цифровой камеры. Преобразуйте изображения в несколько различных форматов — GIF, TIFF, JPEG и др. Запишите размер сжатых файлов изображений в</p> |
|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | байтах и обратите внимание на качество изображения. При оценке качества обратите внимание на вид сцены в целом и на точность представления мелких деталей.<br>6.В стоматологии рентгенография используется для получения изображений зубов. Как будут выглядеть на них (как яркие или темные области) плотная зубная ткань и более мягкие каверны? |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено*

### КМ-3. Защита лабораторной работы №1 "Основы обработки изображений"

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Каждому студенту выдаётся задание

#### Краткое содержание задания:

Проверяется умение анализировать изображения

#### Контрольные вопросы/задания:

|                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уметь: выполнять операции обработки изображений программными средствами | <p>1.Чему равно максимальное количество проверок, выполняемых в процедуре <code>count_objects</code> для каждого пиксела изображения? Как наиболее эффективно реализовать процедуры <code>external_match</code> и <code>internal_match</code>?</p> <p>2.Предположим, что после пороговой бинаризации спутниковой фотографии земной поверхности пикселы, соответствующие водным пространствам, получают единичные значения. Мосты на реках представлены в виде тонких линий из нулевых пикселов, которые пересекают единичные области рек. (а) Предложите способ устранения пикселов, соответствующих мостам, чтобы они не разрывали области водной поверхности. (б) Предложите способ обнаружения узких образов мостов в качестве отдельных объектов.</p> <p>3.В наборе двумерных фигур есть треугольники,</p> |
|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>прямоугольники, восьмиугольники, окружности и эллипсы. Предложите способ распознавания этих фигур. Можете пользоваться операциями математической морфологии и рассмотренными выше свойствами областей.</p> <p>4.Разработайте структуру данных для хранения информации о смежности в процессе построения графа смежности областей. Спроектируйте алгоритм для построения графа по произвольному маркированному изображению с минимальным количеством обращений к структуре данных. Обсудите, как можно было бы хранить граф смежности в окончательном виде в долговременной памяти (на диске) и как можно было бы выполнять обработку в случаях, когда граф смежности слишком велик и не помещается в памяти целиком в процессе построения.</p> <p>5.Реализуйте операцию нерезкого маркирования, для чего сначала размойте изображение, а затем вычитите размытое изображение из исходного.</p> <p>6.Реализуйте операцию деления изображения на его размытый вариант.</p> |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### **Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено*

#### **КМ-4. Домашнее задание №3 "Основные понятия распознавания образов"**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Домашнее задание

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 15

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Каждому студенту выдаётся задание

#### **Краткое содержание задания:**

Проверить знание основных понятий распознавания образов

#### **Контрольные вопросы/задания:**

|                                                              |                                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: методы поиска и распознавания объектов на изображении | <p>1.В чём состоит задача распознавания образов?</p> <p>2.Что такое метка класса?</p> <p>3.Возьмите по 10 экземпляров металлических монет</p> |
|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>5-6 разновидностей. Микрометром измерьте диаметр и толщину каждой из 60 монет с точностью порядка 0,25 мм и постройте точечный график шести классов. (Всегда измеряйте толщину в одном и том же месте, например, вблизи центра или около края монет.)</p> <p>Оцените коэффициент ошибок классификатора на основе близости к центру классов.</p> <p>4. В чём заключается метод классификации по ближайшему среднему значению?</p> <p>5. В чём заключается метод классификации по расстоянию до ближайших соседей?</p> <p>6. Опишите применение деревьев решений для распознавания образов?</p> |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### **Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено*

#### **КМ-5. Защита лабораторной работы №2 "Исследование методов распознавания образов"**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Каждому студенту выдаётся задание

#### **Краткое содержание задания:**

Проверить умение применять методы распознавания образов

#### **Контрольные вопросы/задания:**

|                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Уметь: выполнять распознавания образов программными средствами</p> | <p>1. Даны эталонные данные. Напишите программу, в которой количество информации используется для построения дерева решения для различения между десятью классами цифр. Насколько хорошо дерево, построенное по всем 40 образцам, работает с эталонными данными? Что произойдет, если вы построите дерево по последним 20 образцам и затем протестируете его на первых 20 образцах?</p> <p>2. Пусть признак <math>x</math> — это толщина монеты. Вычислите математическое ожидание и среднеквадратическое отклонение для каждого из</p> |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>трех классов. Можно ли выбрать пороговые значения <math>t_1</math> и <math>t_2</math> такие, чтобы разделить классы с общим коэффициентом ошибок менее 5%? Объясните свой ответ. (б) Повторите задание (а), используя в качестве признака <math>x</math> диаметр монеты.</p> <p>3.Реализуйте метод К ближайших соседей и примените его к изображениям буквы в разных шрифтах</p> <p>4.Реализуйте метод К ближайших средних и примените его к изображениям буквы в разных шрифтах</p> <p>5.Постройте дерево кластеров</p> |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

#### **КМ-6. Защита лабораторной работы №3 "Исследование методов фильтрации и улучшение изображений"**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Каждому студенту выдаётся задание

#### **Краткое содержание задания:**

Проверить умение применять методы фильтрации и улучшения изображений

#### **Контрольные вопросы/задания:**

|                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Уметь: выполнять фильтрацию и улучшение изображений программными средствами</p> | <p>1.Входное изображение содержит 200 пикселей и имеет следующую гистограмму: <math>H_{in} = [0, 0, 20, 30, 5, 5, 40, 40, 30, 20, 10, 0, 0, 0, 0, 0]</math>. а) Каким будет значение интенсивности <math>f(8)</math> выходного изображения, если входное изображение обрабатывается с использованием формулы для выравнивания гистограммы (с учетом 15 полутоновых уровней)? б) Ответьте на вопрос а) для <math>f(11)</math>. в) Запишите таблицу преобразования <math>T[i]</math>, задающую функцию <math>f</math> для преобразования всех значений входного изображения.</p> <p>2.Запишите алгоритм выравнивания гистограммы на</p> |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |    |    |   |    |   |    |   |    |   |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|---|----|---|----|---|----|---|
|    | <p>псевдокоде. Обязательно убедитесь в корректности определения всех используемых переменных и структур данных.</p> <p>3.Приведите несколько аргументов в пользу и против применения рандомизированной функции <math>f</math> для того, чтобы сделать выходную гистограмму более равномерной.</p> <p>4.Рассмотрите возможность применения алгоритма быстрой сортировки для обнаружения ступенчатых изменений функции интенсивности (например, таких, как ступенчатые перепады между черными и белыми клетками на изображении шахматной доски). Предположим, что медиана окрестности пиксела <math>I[r, c]</math> только что была обнаружена, так как на очередной итерации центр разбиения попал в позицию массива <math>A[n/2]</math>. Предложите способ обработки оставшейся части массива для принятия решения о том, находится или нет пиксел <math>[r, c]</math> на границе областей различной яркости.</p> <p>5.Почему маски Собеля, по сравнению с масками Превитт, позволяют быстрее оценить истинное значение градиента?</p> <p>6.Предположим, что 9 значений интенсивности из окрестности изображения <math>3 \times 3</math> можно идеально аппроксимировать с помощью модели плоскости <math>I[r, c] = z = pr + qc + zq</math>. (Отметим, что соседние точки в направлениях <math>r</math> и <math>c</math> расположены на равных расстояниях.) Покажите, что простая маска ЛОГ-фильтра</p> <table border="1"><tr><td>0</td><td>-1</td><td>0</td></tr><tr><td>-1</td><td>4</td><td>-1</td></tr><tr><td>0</td><td>-1</td><td>0</td></tr></table> <p>дает нулевой отклик на такую окрестность. Это означает, что ЛОГ-фильтр дает нулевой отклик как на постоянные области, так и на области с наклонным изменением значений интенсивности.</p> | 0  | -1 | 0 | -1 | 4 | -1 | 0 | -1 | 0 |
| 0  | -1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 0  |    |   |    |   |    |   |    |   |
| -1 | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | -1 |    |   |    |   |    |   |    |   |
| 0  | -1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 0  |    |   |    |   |    |   |    |   |

#### Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

## **КМ-7. Защита лабораторной работы №4 "Исследование методов сегментации изображений"**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Каждому студенту выдаётся задание

### **Краткое содержание задания:**

Проверяется умение применять методы сегментации изображений

### **Контрольные вопросы/задания:**

|                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Уметь: выполнять сегментацию изображений программными средствами</p> | <ol style="list-style-type: none"><li>1. При обработке изображений футбольной игры алгоритм ISODATA дал лучшие результаты по сравнению с кластеризацией по математическому ожиданию. Преимущество заключается в корректной группировке темно-зеленых областей в верхней части изображения с областями похожего цвета в нижней части. Как это объяснить?</li><li>2. Напишите программу для поиска мод многомодальной гистограммы. Сначала разделите гистограмму на две части, а затем попытайтесь рекурсивно делить каждую часть еще на две. Проверьте программу на нескольких полутоновых и цветных изображениях.</li><li>3. Напишите программу с реализацией сегментации методом наращивания областей Харалика и проверьте работу этой программы на нескольких полутоновых изображениях.</li><li>4. Алгоритм прослеживания границ разработан с учетом нескольких предположений относительно свойств обрабатываемых областей. При каких условиях этот алгоритм не смог бы корректно выделить границу области?</li><li>5. Выполните следующий эксперимент. Найдите программу с реализацией детектора краев Кэнни или какую-нибудь графическую утилиту, содержащую соответствующую функцию. Возьмите несколько плоских объектов с точно параллельными краями, например, бритвенные лезвия, и несколько округлых объектов (например, карандаши). Получите несколько изображений этих объектов в различных ориентациях. Используйте максимально возможное разрешение. Примените детектор краев Кэнни и изучите качество полученных краев, в том числе оцените постоянство расстояния между параллельными краями. Есть ли разница между измерениями на изображении расстояний между резкими краями лезвий и более плавными краями карандашей?</li><li>6. Задача заключается в обнаружении строк текста с помощью преобразования Хафа. При выполнении</li></ol> |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>упражнения воспользуйтесь какими-либо существующими программами или напишите собственные, (а) Напечатайте несколько строк текста в различных направлениях и получите соответствующее бинарное изображение. Добавьте на изображение несколько посторонних образов, например, пятен или кривых. (б) Примените маркировку связных компонент и вычислите центры тяжести всех компонент, у которых описывающие прямоугольники похожи на области символов, (в) Передайте множество вычисленных центров тяжести в процедуру обнаружения прямых методом преобразования Хафа и выясните, насколько хорошо удастся обнаружить строки текста.</p> <p>7.Разработайте программы с реализацией преобразования Хафа и определителя прямых Барнса. Сравните результаты работы этих программ при обработке естественных изображений, содержащих достаточное количество прямолинейных отрезков.</p> |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 4 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Экзамен

### Пример билета

1. Приведите примеры задач, в которых возможно применение компьютерного зрения
2. Реализуйте операцию нерезкого маркирования, для чего сначала размойте изображение, а затем вычтите размытое изображение из исходного.

### Процедура проведения

Каждому студенту выдаётся билет. Билет содержит два вопроса

#### *1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины*

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-1<sub>ОПК-3</sub> Осуществляет информационный поиск и использует новые знания в своей предметной области

#### Вопросы, задания

1. Проблемы формирования цифровых изображений. Функции интенсивности и цифровые изображения.
2. Форматы цифровых изображений.
3. Особенности и проблемы получения изображений естественных сцен.
4. Оценка пространственных свойств объектов по двумерным изображениям.
5. Изображения в пространственной области. Изображения в частотной области.
6. Цвет и цветные изображения
7. Пикселы и окрестности пикселов. Применение масок к изображениям.
8. Подсчет объектов на изображении. Маркировка связных компонент. Морфология бинарных изображений.
9. Структурирующие элементы. Основные операции. Некоторые приложения бинарной морфологии.
10. Условное наращивание. Свойства областей. Графы смежности областей бинарного изображения.
11. Границы движущихся объектов. Накопление траекторий движения

#### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Чтобы оценить качество изображения, вам нужно узнать

Ответы:

1. Разрешение
2. Сжатие
3. Разрешение и сжатие

Верный ответ: 1. Разрешение

2. Когда мы говорим о разрешении изображения, мы говорим о

Ответы:

1. разрешение пикселей
2. преобразование пикселей
3. глубине света

Верный ответ: 1. разрешение пикселей

3. Чем больше в изображении пикселей, тем

Ответы:

- 1.хуже качество
- 2.лучше качество
- 3.качество не зависит от числа пикселей

Верный ответ: 2.лучше качество

**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-2<sub>ОПК-3</sub> Умеет использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности

### Вопросы, задания

- 1.Что необходимо получать в качестве входных данных для применения компьютерного зрения
- 2.Какие инвариантные признаки теннисных туфлей позволят распознавать их в дождливую или солнечную погоду, по отдельности или в присутствии других объектов, спереди или сбоку?
- 3.Какие инвариантные признаки входной двери позволят распознавать её в дождливую или солнечную погоду, по отдельности или в присутствии других объектов, спереди или сбоку?
- 4.Какие инвариантные признаки автомобиля LADA XRAY позволят распознавать его в дождливую или солнечную погоду, по отдельности или в присутствии других объектов, спереди или сбоку?
- 5.Предположим, что диаметр человеческого глаза составляет 2,5 см и что на части внутренней поверхности глаза, равной  $1/\pi$  от общей площади, расположены  $10^8$  палочек и колбочек. Чему равна средняя площадь, занимаемая одним рецептором?
- 6.Восприятие света. Устройства для формирования изображений.
- 7.Камеры на основе ПЗС. Видеокамеры. Человеческий глаз
- 8.Пороговая бинаризация полутоновых изображений. Выбор порога бинаризации по гистограмме. Автоматический выбор порога бинаризации: метод Оцу.
- 9.Классификатор. Построение системы классификации. Оценка ошибок системы. Ложные срабатывания и ложные пропуски. Взаимосвязь точности системы и полноты выборки.
- 10.Признаки, используемые для описания объектов. Представление объектов в виде векторов признаков.
- 11.Обнаружение углов. Сегментация на основе согласованного движения.
- 12.Интерфейс между OpenCV и Python. Основы OpenCV.

### Материалы для проверки остаточных знаний

- 1.Обнаружение ключевых точек лица используется в компьютерном зрении для обнаружения ключевых точек на лице человека. В чем суть этой задачи?

Ответы:

- 1.Это задача регрессии
2. Это задача классификации
3. Это задача кластеризации

Верный ответ: 3. Это задача кластеризации

- 2.Работа над проблемами компьютерного зрения требует огромного количества данных изображения. Однако, когда у нас недостаточно данных, мы используем увеличение числа изображений, чтобы создать больше изображений из существующих изображений. Какие из следующих методов можно использовать для увеличения числа изображений?

Ответы:

- 1.Вращение изображения
2. Изменения цветов изображения
3. Изменения контраста и яркости

4. Всё перечисленное

Верный ответ: 4. Всё перечисленное

3. Какой алгоритм машинного обучения можно использовать для выполнения задачи классификации изображений?

Ответы:

1. Логистическая регрессия

2. Метод опорных векторов

3. Дерево решений

4. Всё перечисленное

Верный ответ: 4. Всё перечисленное

**3. Компетенция/Индикатор:** ИД-1<sub>ОПК-4</sub> Знает методы расчета, проектирования, конструирования и модернизации радиотехнических устройств и систем с использованием систем автоматизированного проектирования и компьютерных средств

### Вопросы, задания

1. Задачи распознавания образов. Общая модель классификации. Классы.

Датчик/преобразователь. Экстрактор характерных признаков.

2. Реализация классификатора. Классификация по ближайшему среднему значению.

Классификация по расстоянию до ближайших соседей.

3. Структурные методы распознавания. Матрица неточностей. Деревья решений.

4. Байесовский подход к принятию решений.

5. Параметрические модели распределений. Принятие решений при обработке многомерных данных.

6. Самообучающиеся машины. Искусственные нейронные сети.

7. Повышение качества изображений. Обнаружение низкоуровневых признаков.

Изменение тонового распределения.

8. Выравнивание гистограммы. Удаление малых областей изображения. Удаление шума "соль и перец". Удаление малых компонент

9. Сглаживание изображения. Медианная фильтрация. Вычисление выходного изображения по данным входного изображения.

10. Обнаружение краев с помощью дифференциальных масок.

11. Гауссовская фильтрация и ЛОГ-фильтрация для обнаружения краев. Обнаружение краев с помощью ЛОГ-фильтра.

12. Обнаружение краев в зрительной системы человека. Теория Марра-Хилдрет. Детектор краев Кэнни.

13. Модель камеры с точечной диафрагмой. Матрица камеры. Проецирование точек трехмерного пространства. Вычисление центра камеры. Калибровка камеры.

14. Обнаружение областей. Методы кластеризации. Нарастивание областей. Способы представления областей.

15. Обнаружение контуров. Прослеживание границ существующих областей.

16. Преобразование Хафа для обнаружения прямых и дуг окружностей.

17. Подбор моделей сегментов. Обнаружение высокоуровневых структур. Ленты.

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Какая самая малая единица изображения?

Ответы:

1. см<sup>2</sup>

2. DPI

3. Pixel

Верный ответ: 3. Pixel

2. Как мы можем изменить разрешение изображения с 1280x720 пикселей на 720x480 пикселей?

Ответы:

1. Обрезка изображения
2. Изменение размера изображения
3. Перекос изображения

Верный ответ: 2. Изменение размера изображения

3.Какая из следующих комбинаций цветов может использоваться для представления почти любого цвета в электронных системах?

Ответы:

- 1.Жёлтый-Красный-Зелёный
- 2.Синий-Белый-Зелёный
- 3.Красный-Жёлтый-Белый
- 4.Зелёный-Красный-Синий

Верный ответ: 4.Зелёный-Красный-Синий

## **II. Описание шкалы оценивания**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно. на вопросы углубленного уровня

## **III. Правила выставления итоговой оценки по курсу**

Оценка определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и экзаменационной составляющих.

**Для курсового проекта/работы:**

**4 семестр**

**Форма проведения: Защита КП/КР**

### ***I. Процедура защиты КП/КР***

На защите студент докладывает в течение 10 минут результаты своей работы, а затем комиссия в составе из трёх человек (минимум) задаёт вопросы по представленной работе.

### ***II. Описание шкалы оценивания***

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно. на вопросы углубленного уровня

### ***III. Правила выставления итоговой оценки по курсу***

Оценка за курсовую работу определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ».