

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

**РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. В.Ф. УТКИНА**

Кафедра «Автоматики и информационных технологий в управлении»

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ

***КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАБОТКЕ
ИЗОБРАЖЕНИЙ***

Направление подготовки – 27.03.04 Управление в технических системах

ОПОП бакалавриата
«Обработка изображений в системах управления»

Квалификация выпускника – бакалавр

Формы обучения – очная

Рязань 2025 г.

Оценочные материалы – это совокупность учебно-методических материалов (контрольных заданий, описаний форм и процедур), предназначенных для оценки качества освоения обучающимися данной дисциплины как части основной профессиональной образовательной программы.

Цель – оценить соответствие знаний, умений и уровня приобретенных компетенций, обучающихся целям и требованиям основной профессиональной образовательной программы в ходе проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

Основная задача – обеспечить оценку уровня сформированности общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, приобретаемых обучающимся в соответствии с этими требованиями.

Контроль знаний обучающихся по дисциплине проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости проводится с целью определения степени усвоения учебного материала, своевременного выявления и устранения недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по совершенствованию методики преподавания учебной дисциплины, организации работы обучающихся в ходе учебных занятий и оказания им индивидуальной помощи. К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся: на лекционных занятиях, по результатам выполнения обучающимися практических заданий и самостоятельной работы; своевременность защиты лабораторных работ. Количество лабораторных и практических работ и их тематика определяется рабочей программой дисциплины, утвержденной заведующим кафедрой.

Промежуточный контроль проходит в форме зачета (модуль 1) и экзамена (модуль 2). Форма проведения зачета и экзамена – устный ответ, по утвержденным билетам, сформулированным с учетом содержания учебной дисциплины и приобретаемых компетенций. В билет на зачет включается один теоретический вопрос по темам курса. В билет на экзамен входит два теоретических вопроса по темам курса. Для более объективной проверки знаний может быть задано практическое задание на понимание основ дисциплины. Объем знаний и степень освоения компетенций на зачете оценивается по двухбалльной системе: «зачтено» и «не зачтено». По итогам сдачи экзамена выставляются оценки: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Паспорт оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части)	Вид, метод, форма оценочного мероприятия
1	2	3	4
Модуль 1			
1	Раздел 1. Основы обработки и анализа изображений	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Зачет
2	Раздел 2. Основные подходы к выделению признаков в системах компьютерного зрения	ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-З ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Зачет, лабораторная работа
Модуль 2			
3	Раздел 4. Особые точки изображения	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-З ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Экзамен
4	Раздел 5. Сегментация в системах компьютерного зрения	ПК-2.2-З ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Экзамен
5	Раздел 6. Классификация изображений в системах компьютерного зрения	ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-З ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Экзамен

Критерии оценивания компетенций (результатов)

В рамках текущего контроля на протяжении семестра в качестве оценочных средств используются устные и письменные ответы студентов на индивидуальные вопросы, отчеты о выполнении лабораторных работ и результаты их защиты.

Оценка степени сформированности компетенций у обучающихся на различных этапах их формирования проводится преподавателем во время проведения лекций, лабораторных работ по шкале оценок «зачтено», «не зачтено».

Устанавливаются следующие уровни сформированности компетенций в рамках текущего контроля:

1) 0%-70% оценок «зачтено» соответствует неудовлетворительному уровню сформированности компетенций.

2) 71%-85% оценок «зачтено» соответствует пороговому уровню сформированности компетенций.

3) 86%-100% оценок «зачтено» соответствует продвинутому уровню сформированности компетенций.

Уровень сформированности компетенций не ниже порогового является основанием для допуска обучающегося к промежуточной аттестации по данной дисциплине.

Формой промежуточной аттестации в модуле 1 по данной дисциплине является зачет. Зачет заключается в письменном ответе студента по утвержденному билету, в который включается один вопрос по темам курса согласно настоящей рабочей программе. Формой промежуточной аттестации в модуле 2 по данной дисциплине является экзамен. Экзамен заключается в письменном ответе студента по утвержденному экзаменационному билету, в который включаются два вопроса по темам курса согласно настоящей рабочей программе. После подготовки студентом письменного ответа производится его оценка преподавателем путем устного собеседования со студентом. Для понимания полноты усвоения студентом компетенций может выдаваться практическое задание.

В процессе оценки сформированности знаний, умений и навыков обучающегося по дисциплине, производимой на этапе промежуточной аттестации в форме теоретического зачета, используется оценочная шкала «зачтено – не зачтено».

Для получения оценки «зачтено» обучающийся должен ответить на теоретический вопрос билета и дать корректный ответ на практическое задание; продемонстрировать общее знание изучаемого материала; знать основную рекомендуемую программой дисциплины учебную литературу; уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины. Допускается наличие погрешностей в ответе на теоретические вопросы и при выполнении практического задания в случае коррекции неточностей по указанию преподавателя.

Оценка «не зачтено» ставится в случае незнания обучающимся значительной части программного материала; не владения понятийным аппаратом дисциплины; при наличии существенных ошибок в изложении учебного материала; неумения построить ответ на заданный вопрос и делать выводы по излагаемому материалу. Оценка ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение по образовательной программе без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине (формирования и развития компетенций, закрепленных за данной дисциплиной).

Отметка «не зачтено» выставляется также, если обучающийся после начала зачета отказался его сдавать или нарушил правила сдачи зачета (списывал, обманом пытался получить более высокую оценку и т.д.).

В процессе оценки сформированности знаний, умений и навыков

обучающегося по дисциплине, производимой на этапе промежуточной аттестации в форме экзамена, выставляется оценка по следующим критериям.

Оценка **«отлично»** выставляется студенту, который: продемонстрировал всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала дисциплины; умение успешно выполнять задания, предусмотренные программой; усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной программой.

Оценка **«отлично»** выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии; способным исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал, безупречно ответить на дополнительные вопросы в рамках рабочей программы дисциплины.

Оценка **«хорошо»** выставляется студенту, который: продемонстрировал полное знание учебно-программного материала дисциплины, умение успешно выполнять предусмотренные программой задания; усвоил основную литературу, рекомендованную в программе.

Оценка **«хорошо»** выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей профессиональной деятельности; продемонстрировавшим знание всех основных теоретических понятий, дал правильный ответ на большинство дополнительных вопросов по теме билета.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется студенту, который: продемонстрировал общее знание основного учебно-программного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности; справился с выполнением заданий, предусмотренных программой; ознакомился с основной литературой, рекомендованной программой.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется студентам, допустившим ошибки в ответе на экзамене, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо способным ответить на ряд дополнительных вопросов по теме билета.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, который: не был допущен к промежуточной аттестации по результатам текущего контроля; продемонстрировал незнание значительной части основного учебно-программного материала дисциплины; допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий; показал отсутствие навыков в обосновании и аргументации выдвигаемых тезисов; допустил существенные ошибки при изложении учебного материала.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студентам, которые не могут продолжить обучение по данной образовательной программе или приступить к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине, а также, если студент после начала экзамена отказался его сдавать или нарушил правила защиты (не самостоятельно работал, обманом пытался получить более высокую оценку и т.д.).

Типовые контрольные задания или иные материалы

Вопросы к зачету по дисциплине

1. Основные направления обработки изображений
2. Уровни и этапы обработки изображений
3. Требования к алгоритмам анализа изображений
4. Типы изображений различной физической природы
5. Системы обработки изображений
6. Применение MATLAB и Simulink для обработки изображений
7. Цветовые модели RGB и CMY
8. Цветовая модель HSI
9. Цветовая модель YCrCb
10. Цветовые преобразования. Яркостная и цветовая коррекция
11. Фильтрация цветных изображений.
12. Гистограммные преобразования
13. Текстура. Статистический подход
14. Текстура. Спектральный подход
15. Текстура. Фильтры Габора
16. Текстура. Локальные бинарные шаблоны
17. Движение. Алгоритмы на основе вычитания фона
18. Движение. Сопоставление с эталоном
19. Оптический поток. Уравнение неразрывности оптического потока
20. Метод Лукаса-Канаде
21. Метод на основе оценки параметров полигауссовской смеси распределений

Вопросы к экзамену по дисциплине

1. Особые точки изображения. Свойства особых точек изображения
2. Детектор углов Харриса
3. Алгоритм FAST. Детектор углов Трайковича и Хедли
4. Алгоритм SUSAN
5. Детектор SURF
6. Детектор SIFT
7. Описание особых точек. HOG дескриптор
8. Дескриптор SURF
9. Дескриптор BRIEF
10. Сопоставление дескрипторов особых точек
11. Оценка параметров геометрических преобразований изображений
12. Сегментация. Постановка задачи сегментации
13. Пороговые алгоритмы сегментации.
14. Алгоритм наращивания областей
15. Алгоритм слияния и разделения областей
16. Сегментация по водоразделам
17. Свойства областей изображений
18. Контурные. Детектор краев Кэнни
19. Аппроксимация контуров. Алгоритм Дугласа-Пекера

20. Описание контура. Дескрипторы Фурье
21. Классификация на основе методов теории решений. Классификатор по ближайшему среднему
22. Классификация на основе методов теории решений. Классификатор по минимуму расстояния Махаланобиса
23. Классификация по методу К-средних
24. Классификация на основе набора визуальных слов

Типовые задания для экзамена по дисциплине

1. Дано изображение I . Результат свертки с маской h ? Краевыми условиями следует пренебречь.

$$I = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 2 & 3 & 4 & 5 \\ 3 & 4 & 5 & 6 \\ 4 & 5 & 6 & 7 \end{bmatrix}, \quad h = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}.$$

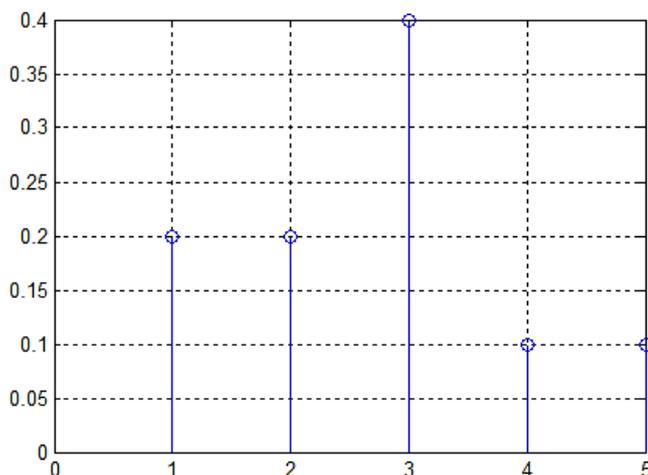
2. Дано изображение I . Результат свертки с маской h ? Краевыми условиями следует пренебречь.

$$I = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 2 & 3 & 4 & 5 \\ 3 & 4 & 5 & 6 \\ 4 & 5 & 6 & 7 \end{bmatrix}, \quad h = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}.$$

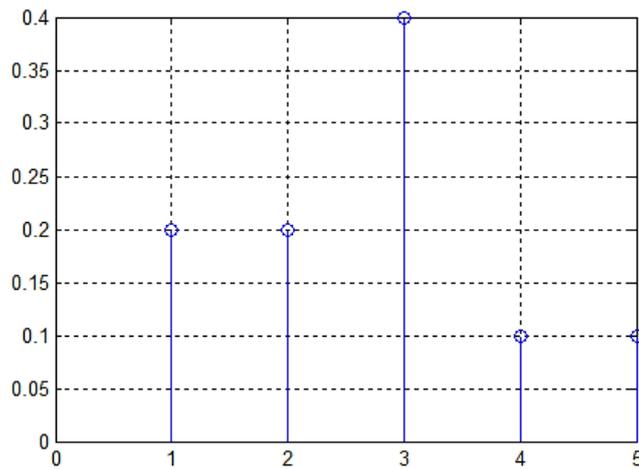
3. Дано изображение I . Результат свертки с маской h ? Краевыми условиями следует пренебречь.

$$I = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 3 & 4 & 5 & 6 \\ 5 & 6 & 7 & 8 \end{bmatrix}, \quad h = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}.$$

4. Найдите математическое ожидание изображения по его гистограмме.



5. Найдите второй начальный момент изображения по его гистограмме.



6. Дано изображение I . Постройте его гистограмму.

$$I = \begin{bmatrix} 0 & 2 & 3 & 4 \\ 2 & 1 & 4 & 5 \\ 3 & 4 & 1 & 6 \\ 4 & 5 & 6 & 8 \end{bmatrix}.$$

7. Для изображения I вычислить его центр масс (i_y, j_y) . Для этого воспользуйтесь формулами

$$i_y = \frac{\sum_{\text{по всем } i} i \cdot I(i, j)}{\sum_{\text{по всем } i} I(i, j)}, \quad j_y = \frac{\sum_{\text{по всем } j} j \cdot I(i, j)}{\sum_{\text{по всем } j} I(i, j)}.$$

$$I = \begin{bmatrix} 0 & 2 \\ 1 & 3 \end{bmatrix}.$$

8. Постройте дескриптор формы для круговой области при числе отсчетов $N = 4$.

9. Дано изображение I . Постройте матрицу вхождений C_d для $d = [0, 1]$.

$$I = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 2 & 2 & 1 \end{bmatrix}, \quad \begin{bmatrix} i & j \end{bmatrix}.$$

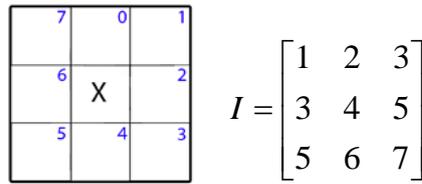
10. Дано изображение I . Постройте матрицу вхождений C_d для $d = [1, 0]$.

$$I = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 2 & 2 & 0 \end{bmatrix}, \quad \begin{bmatrix} i \\ j \end{bmatrix}.$$

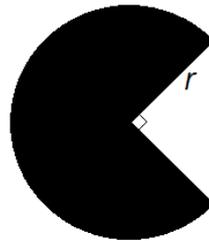
11. Найдите медиану изображения I

$$I = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 3 & 4 \\ 1 & 4 & 3 \end{bmatrix}.$$

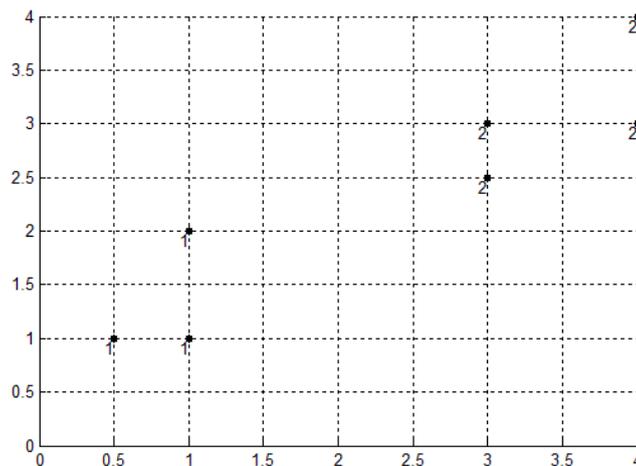
12. Дано изображение I . Найдите ЛБШ (LBP) для окрестности 3×3 . При построении окрестности краевыми условиями можно пренебречь. Нумерация значений в окне для построения кода приведена на рисунке ниже.



- 13. Вычислите значение округлости для бинарного сегмента в форме квадрата.
- 14. Какое допущение лежит в основе метода Лукаса-Канаде?
- 15. От какого чистого цвета отсчитываются значения цветового тона в модели HSI?
- 16. В каком случае энтропия изображения максимальна?
- 17. В каком случае энтропия изображения минимальна?
- 18. Вычислить значение округлости для фигуры следующего вида.

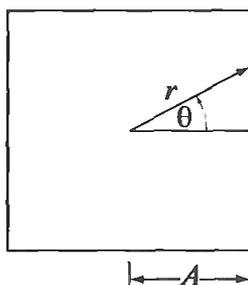


- 19. Угол ориентации сегмента α , отсчитываемый против часовой стрелки от горизонтальной оси изображения.
- 20. Найдите уравнение прямой в аналитическом виде, разделяющей классы 1 и 2, по методу ближайшего среднего.



- 21. Необходимо классифицировать два вида объектов по методу ближайшего среднего. Пусть выбраны два признака $X = [x_1, x_2]$, средние значения для классов равны $m_1 = [4, 2]$ и $m_2 = [1.5, 1]$. Найдите уравнение разделяющей линии в аналитическом виде.

22. Постройте примерную зависимость $r(\theta)$ для квадратной области, приведенной на рисунке.



Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторной работы	Трудоемкость, час
1	1	Ознакомление с основами компьютерной обработки видеоинформации	4
2	2	Исследование алгоритмов обнаружения движущихся объектов, используемых в видеодетекторах движения	4
3	2	Исследование алгоритмов обнаружения летательных аппаратов по данным видеонаблюдения	4
4	3	Обработка видеоинформации от анализаторов изображений	4

Типовые задания для самостоятельной работы

Модуль 1

1. Количественные критерии работоспособности алгоритмов обработки изображений
2. Основные возможности пакета IPT среды MATLAB
3. Представление изображений в среде MATLAB
4. Применение алгоритма на основе LBP для обнаружения лиц
5. Проблемы обнаружения движения
6. Подход к оценке смещения изображений на основе преобразования Фурье
7. Модификации алгоритма Лукаса-Канаде
8. Выделение малоразмерных объектов на ровном фоне при наличии помех
9. Основные возможности пакета CVST среды MATLAB

Модуль 2

1. Основные характеристики систем технического зрения.
2. Локализация штрих-кода на изображении
3. Сравнение качества работы и вычислительной сложности алгоритмов поиска особых точек.
4. Алгоритмы выделения угловых точек на изображении
5. Совмещение панорамных снимков на основе дескрипторов особых точек
6. Применение сегментации изображений на производстве для выявления дефектов изделий

7. Анализ сегментов по параметрам на бинарных изображениях
8. Алгоритмы описания контуров
9. Поиск похожих изображений в базе данных по примеру
10. Алгоритм сопоставления изображений на основе метода визуальных слов

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СОГЛАСОВАНО

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Бабаян Павел Варганович,
Заведующий кафедрой АИТУ

16.01.26 11:54 (MSK)

Простая подпись