

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Рязанский государственный радиотехнический университет имени В.Ф. Уткина»

КАФЕДРА «ЭЛЕКТРОННЫЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ»

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
«Системы технического зрения»**

Направление

09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль

Вычислительные машины, системы, комплексы и сети

Квалификация (степень) выпускника — магистр

Форма обучения — очная, очно-заочная, заочная

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Оценочные материалы – это совокупность учебно-методических материалов (практических заданий, описаний форм и процедур проверки), предназначенных для оценки качества освоения обучающимися данной дисциплины как части ОПОП.

Цель – оценить соответствие знаний, умений и владений, приобретенных обучающимся в процессе изучения дисциплины, целям и требованиям ОПОП в ходе проведения промежуточной аттестации.

Основная задача – обеспечить оценку уровня сформированности компетенций, закрепленных за дисциплиной.

Контроль знаний обучающихся проводится в форме промежуточной аттестации. Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Форма проведения зачета – тестирование, письменный опрос по теоретическим вопросам.

## 2 ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Сформированность каждой компетенции (или ее части) в рамках освоения данной дисциплины оценивается по трехуровневой шкале:

- 1) пороговый уровень является обязательным для всех обучающихся по завершении освоения дисциплины;
- 2) продвинутый уровень характеризуется превышением минимальных характеристик сформированности компетенций по завершении освоения дисциплины;
- 3) эталонный уровень характеризуется максимально возможной выраженностью компетенций и является важным качественным ориентиром для самосовершенствования.

### Уровень освоения компетенций, формируемых

дисциплиной: **Описание критериев и шкалы оценивания**

тестирования:

Шкала оценивания	Критерий
3 балла (эталонный уровень)	уровень усвоения материала, предусмотренного программой: процент верных ответов на тестовые вопросы от 85 до 100%
2 балла (продвинутый уровень)	уровень усвоения материала, предусмотренного программой: процент верных ответов на тестовые вопросы от 70 до 84%
1 балл (пороговый уровень)	уровень усвоения материала, предусмотренного программой: процент верных ответов на тестовые вопросы от 50 до 69%
0 баллов	уровень усвоения материала, предусмотренного программой: процент верных ответов на тестовые вопросы от 0 до 49%

**Описание критериев и шкалы оценивания теоретического вопроса:**

Шкала оценивания	Критерий
3 балла (эталонный уровень)	выставляется студенту, который дал полный ответ на вопрос, показал глубокие систематизированные знания, смог привести примеры, ответил на дополнительные вопросы преподавателя
2 балла (продвинутый уровень)	выставляется студенту, который дал полный ответ на вопрос, но на некоторые дополнительные вопросы преподавателя ответил только с помощью наводящих вопросов

1 балл (пороговый уровень)	выставляется студенту, который дал неполный ответ на вопрос в билете и смог ответить на дополнительные вопросы только с помощью преподавателя
0 баллов	выставляется студенту, который не смог ответить на вопрос

На промежуточную аттестацию (зачет) выносится тест, два теоретических вопроса. Максимально студент может набрать 6 баллов. Итоговый суммарный балл студента, полученный при прохождении промежуточной аттестации, переводится в традиционную форму по системе «зачтено», «не зачтено».

**Оценка «зачтено»** выставляется студенту, который набрал в сумме не менее 4 баллов (выполнил одно задание на эталонном уровне, другое – не ниже порогового, либо оба задания выполнит на продвинутом уровне). Обязательным условием является выполнение всех предусмотренных в течение семестра практических заданий.

**Оценка «не зачтено»** выставляется студенту, который набрал в сумме менее 4 баллов, либо имеет к моменту проведения промежуточной аттестации несданные практические, либо лабораторные работы.

### 3 ПАСПОРТ ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Вид, метод, форма оценочного мероприятия
Общие сведения о системах технического зрения.	ПК-4.1	Экзамен
Бортовые системы технического зрения	ПК-4.1	Экзамен
Системы технического зрения для контроля технологических процессов	ПК-4.1	Экзамен
Сенсоры технического зрения	ПК-4.2	Экзамен
Алгоритмы обработки данных от сенсоров технического зрения	ПК-4.2	Экзамен

### 4 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

#### 4.1. Промежуточная аттестация в форме зачета

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП Содержание компетенций
ПК-4	Способен осуществлять моделирование и анализ работы синтезированных цифровых устройств, выполнять модификацию в соответствии с заданными требованиями

ПК-4.1 Выполняет аргументированный выбор программно-аппаратных средств реализации алгоритмов цифровой обработки информации

## Типовые тестовые вопросы

1. Для какой задачи подходит система EVS?  
**Для обзорной задачи**  
Автоматическое сопровождение  
Контроль технологических процессов
2. Для какой задачи подходит система SVS?  
**Помощь для оператора управления подвижным техническим средством**  
Система сопровождения цели  
Систем контроля парковочного пространства
3. Какое минимальное количество сенсоров необходимо системе EVS?  
**Один**  
Два  
Четыре
4. Что делает система комбинированного технического зрения?  
Комбинирует объекты для определения препятствий  
**Совмещает информацию от систем улучшенного и синтетического зрений**  
Повышает информативность за счет улучшения изображения от ТВ камеры
5. Где используется интегральный показатель качества?  
Оценка скорости работы системы технического зрения  
**Оценка качества визуального восприятия информации после обработки алгоритмами**  
Оценка качества совмещения изображений в системах CVS
6. Какая задача характерна для системы технического зрения мобильного робота?  
**Оценка дальности до окружающих объектов**  
Улучшение изображений с датчиков видимого диапазона  
Комплексирование информации с разнородных датчиков
7. Для чего применяется лидар:  
Оценка расстояния до объектов  
Построение 3D модели местности  
**Оба варианта**
8. Можно ли измерить расстояние размеры объектов по одной камере видимого диапазона?  
Да если камера движется, и мы знаем координаты положения камеры и ее параметры в каждый момент времени  
Да если мы знаем параметры камеры и размер одного из объектов на изображении  
**Оба варианта**
9. Какой цвет в большей степени фиксируется RGB сенсором с фильтром Байера:  
Красный  
**Зеленый**  
Синий
10. Что такое дисторсия:  
Размер отверстия объектива  
**Геометрические искажения изображения**  
Характеристика оптического сенсора
11. На что влияет выдержка в оптических сенсорах?  
Разрешение изображения  
**Уровень накопленной яркости**  
Степень размытия изображения
12. Закрытая диафрагма?  
**Увеличивает глубину резкости изображения изображения**  
Уменьшает глубину резкости изображения  
Не влияет на глубину резкости изображения
13. Для регистрации объектов ночью больше подходят:  
SWIR камеры  
**LWIR камеры**  
RGB камеры
14. Что такое диспарантность?

«Разность координат пикселей одного объекта на стерео изображениях»

«Расстояние между камерами в стереосистеме»

«Оценка качества совмещения двух изображений»

15. Стереосистема это?

**Пассивная система технического зрения**

Активная система технического зрения

Гибридная система технического зрения

### Вопросы к экзамену по дисциплине

1. Что такое яркость и цвет?
2. Что такое изображение. Основные форматы хранения.
3. Какую информацию несет низкочастотная и высокочастотная составляющие изображения?
4. Поясните принцип вычисления интегрированного изображения, зачем его вычисляют?
5. Особенности цветового пространства HSV?
6. Особенности цветового пространства YIQ?
7. Особенности цветового пространства LAB?
8. Локальные показатели визуального качества изображения?
9. Глобальный показатель визуального качества.
10. Конструкция оптической камеры.
11. Отличие сенсоров CMOS от CCD.
12. Основные параметры и характеристики сенсора.
13. Что такое фокусное расстояние объектива и как от него зависит угол зрения.
14. На что влияет диафрагма, параметры диафрагмы?
15. Поясните принцип регистрации и оцифровки энергии оптического потока.
16. Влияния освещения и времени выдержки на визуальное качество изображения.
17. Поясните принцип работы цветного сенсора.
18. Окна прозрачности атмосферы, SWIR, MWIR и LWIR диапазоны.
19. Принцип работы болометрической матрицы.
20. Особенности объективов тепловизора.
21. В чем состоит отличие работы SWIR и LWIR сенсоров?
22. Зачем применяют охлаждение тепловизионного сенсора, какие системы охлаждения применяют?
23. Конструкция и компоненты тепловизора.
24. Интерфейс тепловизоров.
25. Дисторсия, виды дисторсии, зависимость дисторсии от линз и фокусного расстояния.
26. Методика коррекции дисторсии.
27. Трудоемкость коррекции дисторсии.
28. Косвенные методы определения коэффициента дисторсии.
29. Преимущества панорамных камер перед ОЭС.
30. Метод сшивки панорамы.
31. Назначение и конструкция радиолокаторов.
32. Задачи решаемые радиолокаторами, классификация радиолокаторов.
33. Физический принцип применяемый в радиолокации.
34. Фильтрация радиолокационной информации.
35. Назначение лазерных дальномеров, что такое LIDAR?
36. Физический принцип работы LIDAR.
37. Поясните суть импульсного метода определения дальности до объекта.
38. Поясните суть фазового метода определения дальности до объекта.
39. Факторы влияющие на ослабление энергии лазерного излучения.
40. Закон Ламберта применяемый при отражении излучения.

41. Отличие механической развертки от акустооптики?
42. Что такое калибровка сенсора, и как она выполняется.
43. Метод калибровки тепловизионных сенсоров.
44. Что такое карта глубины и методика ее вычисления?
45. Классификация алгоритмов стереозрения, типовые алгоритмы.
46. Плюсы и минусы применения стереосистемы в качестве дальнометрической системы технического зрения.
47. Назначение паттерна подсветки.
48. Методика получения паттернов подсветки.
49. Алгоритмы детектирования пятен лазерного подсвета на изображениях.
50. Определение расстояния до объекта с использованием сенсора и подсвета.

### Практический вопрос для экзамена

- Задание 1. Напишите код свертки изображения (в градациях серого) с ядром  $3 \times 3$ .
- Задание 2. Напишите код вычисления интегрального изображения.
- Задание 3. Напишите код вычисления дифференциального изображения.
- Задание 4. Напишите код трансформации цветного изображения в градации серого.
- Задание 5. Напишите код вычисления гистограммы изображения.
- Задание 6. Напишите код простейшего комплексирования двух изображений с одинаковыми характеристиками.
- Задание 7. Напишите код вычисления порогов для гистограммы в задаче контрастирования изображения.
- Задание 8. Напишите код вычисления суммы в окне произвольного размера в интегральном изображении.
- Задание 9. Напишите код вычисления СКО в заданном окне изображения.
- Задание 10. Напишите код линейного контрастирования изображения (гистограмма уже посчитана).

### Типовые темы курсовых проектов

1. Проектирование системы шумоподавления на изображениях от RGB камер
2. Проектирование системы комплексирования TV и TPV каналов
3. Проектирование системы улучшенного зрения с одной RGB камерой
4. Проектирование системы формирования HDR изображений
5. Проектирование системы склейки панорамных изображений
6. Проектирование системы обработки изображений на FPGA
7. Проектирование системы контрастного автофокуса
8. Проектирование системы сопровождения объекта
9. Проектирование системы распознавания автомобильных номеров
10. Проектирование системы детектирования QR кодов
11. Проектирование системы измерения пульса по изображению
12. Проектирование системы оценки направления взгляда по изображению