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

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗРЕНИЕ

Специальность 15.03.06
«Мехатроника и робототехника»

ОПОП
«Мехатроника и робототехника»

Квалификация выпускника – бакалавр

Формы обучения – очная

Рязань 2026

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 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 (модуля), 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 определена рабочей программой дисциплины, утвержденной заведующим кафедрой.

Промежуточный контроль по дисциплине проходит в форме зачёта (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. 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
1	*Раздел 1* Введение в техническое зрение	ПК-3.1-З, ПК-3.1-У, ПК-3.1-В ПК-3.2-З, ПК-3.2-У, ПК-3.2-В ПК-3.3-З, ПК-3.3-У, ПК-3.3-В ПК-3.4-З, ПК-3.4-У, ПК-3.4-В ПК-5.1-З, ПК-5.1-У, ПК-5.1-В ПК-5.2-З, ПК-5.2-У, ПК-5.3-В ПК-5.3-З, ПК-5.3-У, ПК-5.3-В	Зачет, лабораторная работа
2	*Раздел 2* Основные подходы к обработке изображений в системах технического зрения	ПК-3.1-З, ПК-3.1-У, ПК-3.1-В ПК-3.2-З, ПК-3.2-У, ПК-3.2-В ПК-3.3-З, ПК-3.3-У, ПК-3.3-В ПК-3.4-З, ПК-3.4-У, ПК-3.4-В ПК-5.1-З, ПК-5.1-У, ПК-5.1-В ПК-5.2-З, ПК-5.2-У, ПК-5.3-В ПК-5.3-З, ПК-5.3-У, ПК-5.3-В	Экзамен, курсовая работа
3	*Тема 3* Системы технического зрения	ПК-3.1-З, ПК-3.1-У, ПК-3.1-В ПК-3.2-З, ПК-3.2-У, ПК-3.2-В ПК-3.3-З, ПК-3.3-У, ПК-3.3-В ПК-3.4-З, ПК-3.4-У, ПК-3.4-В ПК-5.1-З, ПК-5.1-У, ПК-5.1-В ПК-5.2-З, ПК-5.2-У, ПК-5.3-В ПК-5.3-З, ПК-5.3-У, ПК-5.3-В	Экзамен, курсовая работа

Критерии оценивания компетенций (результатов)

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

Оценка степени сформированности компетенций у обучающихся на различных этапах их формирования проводится преподавателем во время проведения лекций, практических и 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.

1) 71%-85% оценок «зачтено» соответствует пороговому уровню сформированности компетенций.

2) 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 вопрос 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.

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 теоретические вопросы 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.

Типовые контрольные задания или иные материалы

Вопросы к зачету по дисциплине

1. Роль технического зрения в современном мире и основные области его применения. Системы технического зрения.
2. Виды изображений: тепловые изображения, RGBD изображения. Принципы построения стереосистем.
3. Уровни и этапы обработки изображений.
4. Представление изображений в системах технического зрения.
5. Основные программные пакеты для обработки изображений.
6. Требования к алгоритмам анализа изображений.
7. Понятие о шуме на изображениях, принципы возникновения и стохастические модели шумовых процессов. Нормальный белый шум. Усредняющий фильтр, его достоинства и недостатки.
8. Понятие о шуме на изображениях, принципы возникновения и стохастические модели шумовых процессов. Нормальный белый шум. Гауссовский фильтр, его достоинства и недостатки.
9. Нелинейная (ранговая фильтрация). Медианный фильтр.
10. Адаптивные фильтры: адаптивный фильтр Винера, билатеральный фильтр.
11. Постановка задачи сегментации изображений. Пороговые методы сегментации. Глобальная пороговая обработка с автоматическим выбором порога.
12. Постановка задачи сегментации изображений. Пороговые методы сегментации. Оптимальный выбор глобального порога по критерию минимума вероятности ошибки сегментации.
13. Постановка задачи сегментации изображений. Пороговые методы сегментации. Сегментация, основанная на разбиении изображения. Пороговая обработка с переменным порогом на основе локальных характеристик изображения.
14. Постановка задачи сегментации изображений. Пороговые методы сегментации. Сегментация, основанная на разбиении изображения. Пороговая обработка с переменным порогом с использованием скользящего среднего.
15. Адаптивная сегментация и метод Отсу.
16. Улучшение результатов сегментации путем сглаживания изображения. Использование перепадов яркости для улучшения качества сегментации.
17. Алгоритм выращивания (наращивания) областей.
18. Сегментация по морфологическим водоразделам.
19. Краткие сведения о методе наращивания областей и методе водоразделов.
20. Методы математической морфологии бинарного и полутонового изображений и их применения для улучшения результатов сегментации объектов.
21. Постановка задачи слежения за объектами в последовательности изображений. Классический корреляционный алгоритм. Обновление эталонного изображения.

22. Постановка задачи слежения за объектами в последовательности изображений. Разностный корреляционный алгоритм. Обновление эталонного изображения.

Вопросы к экзамену по дисциплине

1. Простейшие методы улучшения изображений. Понятие о пространственных частотах. Различие между пространственной и частотной обработкой изображений.
2. Простейшие методы улучшения изображений на основе функционального преобразования яркости: контрастирование, логарифмическое и степенное преобразование яркости, линейно-кусочное преобразование. Гамма-коррекция.
3. Основы гистограммной обработки изображений: понятие о гистограмме яркости. Выравнивание гистограмм.
4. Основы гистограммной обработки изображений: понятие о гистограмме яркости. Приведение гистограммы к заданному виду (спецификация гистограммы).
5. Локальная гистограммная обработка. Вычисление числовых характеристик с использованием гистограммы.
6. Цветовые модели RGB и CMY.
7. Цветовая модель HSI.
8. Цветовая модель YCrCb.
9. Цветовые преобразования. Яркостная и цветовая коррекция.
10. Задачи подчеркивания и выделения границ. Модели границ. Дискретные аппроксимации производных первого и второго порядков. Вычисление производных с помощью линейных дискретных фильтров.
11. Понятие о градиенте изображения и его свойствах. Простой детектор границ на основе анализа градиентов. Операторы Робертса, Прюитта, Собела.
12. Понятие о градиенте изображения и его свойствах. Простой детектор границ на основе анализа градиентов. Оператор Кирша.
13. Детектор границ Кэнни.
14. Повышение резкости изображения с использованием ВЧ фильтра.
15. Повышение резкости изображения. Оператор Лапласа.
16. Повышение резкости изображения. Лапласиан Гауссиана.
17. Повышение резкости изображения. Нерезкое маскирование.
18. Модели искажения изображений. Функция рассеивания точки. Восстановление изображений методом инверсной фильтрации.
19. Математические модели геометрических преобразований изображений и их классификация.
20. Методы оценивания и компенсации геометрических искажений на основе выделения и сопоставления структурных элементов.
21. Постановка задачи разметки и параметризации изображений. Двухпроходный алгоритм разметки и параметризации.
22. Постановка задачи выделения движущихся объектов. Методы на основе вычитания фона.

23. Основные задачи, решаемые системами обнаружения и сопровождения объектов.
24. Структура системы обнаружения и сопровождения объектов.
25. Иерархические уровни обработки информации в системах обнаружения и сопровождения объектов.
26. Представление изображений в системах технического зрения.
27. Объективы. Тип байонета. Фокусное расстояние.
28. Объективы. Диафрагма объектива. Светосила.
29. Объективы. Выдержка.
30. Глубина резкости. Кроп-фактор.
31. Эквивалентное фокусное расстояние. Большая и малая глубина резкости.
32. Виды объективов. Классификация объективов.
33. Блюминг. Муар. Коэффициент передачи ПЗС-матрицы. Усечение значений яркости.
34. Дисторсия объектива. Модель радиальной дисторсии.
35. Сферическая аберрация. Коматическая аберрация.
36. Хроматическая аберрация. Ахромат и апохромат.
37. Искажение цветов при использовании светофильтров. Виньетирование.
38. Типы изображений различной физической природы. ИК-диапазон.
39. Структурированное освещение.
40. Времяпролетные камеры.

Лабораторный практикум

№ п/п	№ темы дисциплины	Наименование лабораторной работы	Трудоемкость, час
1	2	Изучение основных команд пакета Image Processing Toolbox для работы с изображениями	4
2	3	Методы фильтрации изображений	4
3	4	Методы сегментации изображений	4
4	5	Исследование корреляционных алгоритмов определения координат объектов в последовательности видеоизображений	4

Практические занятия

Модуль 2

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практического занятия	Трудоемкость, час
1	3	Функциональное преобразование яркости и анализ гистограммы изображения	2
2	3	Основы обработки цветных изображений	2
3-4	3	Подчеркивание и выделение границ на изображении	4
5	3	Разметка и параметризация изображений. Сегментация изображений. Морфологическая обработка.	2
6	3	Методы выделения движения	2
7-8	4	Практическое применение систем технического зрения	4

Типовые задания для курсовой работы

1. Разработка и исследование алгоритма обнаружения объектов на основе байесовского метода.
2. Разработка алгоритмического и программного обеспечения для слежения за объектами в последовательности изображений с использованием корреляционных методов сопоставления изображений.
3. Сравнительный анализ алгоритмов сегментации изображений.
4. Сравнительный анализ алгоритмов выделения границ на изображении.
5. Разработка и исследование алгоритма обнаружения объектов на основе оптического потока.

Типовые задания для самостоятельной работы

Модуль 1

1. Роль технического зрения в современном мире и основные области его применения.
2. Представление изображений в среде MATLAB.
3. Инструментальные программные средства для решения задач технического зрения.
4. Понятие о шуме на изображениях.
5. Методы фильтрации шума на изображениях.
6. Фильтр Гаусса.
7. Пороговые методы сегментации.
8. Адаптивная сегментация.

9. Методы математической морфологии и их применения для улучшения результатов сегментации объектов.
10. Корреляционный метод слежения за объектами в последовательности изображений.
11. Модели движения объекта.

Модуль 2

1. Простейшие методы улучшения изображений на основе функционального преобразования яркости.
2. Модели границ на изображении. Фильтры подчеркивания границ.
3. Восстановление изображений методом инверсной фильтрации.
4. Восстановление изображений на основе МНК (винеровская фильтрация).
5. Математические модели геометрических преобразований изображений.
6. Методы оценки геометрических преобразований изображений.
Задача разметки и параметризации изображений.
7. Методы выделения движущихся объектов на основе запоминания фона.
8. Модификации алгоритма Лукаса-Канаде.
9. Основные характеристики объективов.
10. Способы формирования изображения в тепловизионных датчиках.
11. Обнаружение и измерение параметров объектов в системах технического зрения реального времени.

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
СОГЛАСОВАНО **ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Бабаян Павел Вартанович, Заведующий кафедрой АИТУ **28.08.26** 11:31 (MSK) Простая подпись