

**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**

***ОСНОВЫ ЦИФРОВОЙ  
ОБРАБОТКИ ИЗОБРАЖЕНИЙ***

Специальность 27.03.04  
«Управление в технических системах»

ОПОП  
«Обработка сигналов и изображений  
в информационно-управляющих системах»

Квалификация выпускника – бакалавр

Формы обучения – очная

Рязань 2023 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 обучающимися 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 самостоятельной работы; своевременность защиты лабораторных работ. Количество лабораторных работ и их тематика определена рабочей программой дисциплины, утвержденной заведующим кафедрой.

Промежуточный контроль по дисциплине проходит в форме экзамена. Форма проведения экзамена – устный ответ, по утвержденным билетам, сформулированным с учетом содержания учебной дисциплины и приобретаемых компетенций. В билеты на экзамен входят два теоретических вопроса по темам курса. Для более объективной проверки знаний может быть задано практическое задание на понимание основ дисциплины. По итогам сдачи экзамена выставляются оценки: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

## Паспорт оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по темам)	Код контролируемой компетенции (или её части)	Вид, метод, форма оценочного мероприятия
1	2	3	4
1	<i>Тема 1</i> Введение в обработку изображений	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Экзамен, лабораторная работа
2	<i>Тема 2</i> Улучшение изображений. Функциональное преобразование яркости и анализ гистограммы	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Экзамен
3	<i>Тема 3</i> Улучшение изображений. Шумоподавление с использованием линейных, нелинейных и адаптивных фильтров	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Экзамен
4	<i>Тема 4</i> Улучшение изображений. Подчеркивание и выделение границ	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Экзамен, лабораторная работа
5	<i>Тема 5</i> Обработка изображений в частотной области	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Экзамен
6	<i>Тема 6</i> Восстановление изображений	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Экзамен
7	<i>Тема 7</i> Геометрические преобразования и методы их оценивания	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Экзамен

8	<i>Тема 8</i> Сегментация изображений	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Экзамен, лабораторная работа
9	<i>Тема 9</i> Разметка и параметризация изображений	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Экзамен
10	<i>Тема 10</i> Выделение движущихся объектов	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Экзамен
11	<i>Тема 11</i> Слежение за объектами. Методы сопоставления с эталоном. Назначение траекторий и фильтр Калмана	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Экзамен, лабораторная 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 лабораторных работ.

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

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

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

Формой промежуточной аттестации 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 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 экзамену по дисциплине

1. Роль обработки изображений в современной технике и основные области её применения. Основные задачи обработки изображений.
2. Представление изображений в ЭВМ. Цветные и полутоновые изображения. Дискретизация и квантование изображений. Другие виды изображений: тепловые изображения, RGBD изображения.
3. Виды изображений: тепловые изображения, RGBD изображения. Принципы построения стереосистем.
4. Простейшие методы улучшения изображений. Понятие о пространственных частотах. Различие между пространственной и частотной обработкой изображений.
5. Простейшие методы улучшения изображений на основе функционального преобразования яркости: контрастирование, логарифмическое и степенное преобразование яркости, линейно-кусочное преобразование.
6. Основы гистограммной обработки изображений: понятие о гистограмме яркости. Выравнивание гистограмм, приведение гистограммы к заданному виду.
7. Локальная гистограммная обработка. Вычисление числовых характеристик с использованием гистограммы.
8. Понятие о линейном фильтре в форме коррелятора и в форме свертки. Сепарабельные и несепарабельные фильтры.
9. Понятие о шуме на изображениях, принципы возникновения и стохастические модели шумовых процессов. Усредняющий фильтр его достоинства и недостатки. Гауссовский фильтр.
10. Нелинейная (ранговая фильтрация). Медианный фильтр.
11. Адаптивные фильтры: адаптивный фильтр Винера, билатеральный фильтр.
12. Дискретные двумерные аппроксимации производных. Высокочастотные фильтры, основанные на двумерном дискретном дифференцировании.
13. Фильтры подчеркивания границы. Понятие о градиенте изображения и его свойствах.
14. Модели искажения изображений. Функция рассеивания точки. Восстановление изображений методом инверсной фильтрации.
15. Восстановление изображений на основе МНК.
16. Адаптивные методы восстановления изображений.
17. Математические модели геометрических преобразований изображений и их классификация.
18. Методы оценивания и компенсации геометрических искажений изображений: корреляционно-экстремальные методы в пространственной и частотной области.
19. Методы на основе выделения и сопоставления структурных элементов.
20. Постановка задачи сегментации изображений. Пороговые методы сегментации. Адаптивная сегментация и метод Отсу.

21. Краткие сведения о методе наращивания областей и методе водоразделов.
22. Методы математической морфологии и их применения для улучшения результатов сегментации объектов
23. Постановка задачи разметки и параметризации изображений. Двух-проходный алгоритм разметки и параметризации. Использование параметров бинарного изображения для отсева объектов интереса.
24. Постановка задачи выделения движущихся объектов. Методы на основе запоминания фона.
25. Оптимальный по критерию Неймана-Пирсона алгоритм выделения движущихся объектов. Эвристики для работы со случаем подвижного фона.
26. Постановка задачи слежения за объектами в последовательности изображений. Задача о назначениях и венгерский алгоритм.
27. Постановка задачи слежения за объектами в последовательности изображений. Алгоритм слежения на основе разбиения двудольного графа. Уточнение оценки модели движения с помощью фильтра Калмана.

### **Типовые задания для самостоятельной работы**

1. Роль обработки изображений в современной технике и основные области её применения.
2. Представление изображений в ЭВМ.
3. Инструментальные программные средства для решения задач обработки изображений.
4. Простейшие методы улучшения изображений на основе функционального преобразования яркости.
5. Понятие о шуме на изображениях.
6. Методы фильтрации шума на изображениях.
7. Модели границ на изображении. Фильтры подчеркивания границ.
8. Фильтрация изображений в частотной области.
9. Фильтр Гаусса.
10. Восстановление изображений методом инверсной фильтрации.
11. Восстановление изображений на основе МНК (винеровская фильтрация).
12. Математические модели геометрических преобразований изображений.
13. Методы оценки геометрических преобразований изображений.
14. Пороговые методы сегментации.
15. Адаптивная сегментация.
16. Методы математической морфологии и их применения для улучшения результатов сегментации объектов.
17. Задача разметки и параметризации изображений.
18. Методы выделения движущихся объектов на основе запоминания фона.
19. Корреляционный метод слежения за объектами в последовательности изображений.
20. Модели движения объекта.
21. Понятие калмановской фильтрации.

## Лабораторный практикум

№ п/п	№ темы дисциплины	Наименование лабораторной работы	Трудоемкость, час
1	1	Изучение основных команд пакета Image Processing Toolbox для работы с изображениями	4
2	4	Методы фильтрации изображений	4
3	8	Методы сегментации изображений	4
4	11	Исследование корреляционных алгоритмов определения координат объектов в последовательности видеоизображений	4