

Министерство образования и науки Российской Федерации
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего профессионального образования
 «Самарский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
 Проректор по учебной работе

Д.А. Деморетский

«10» февраля 2015г.

М.П.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.2.1 Системы анализа данных космического зондирования


Направление подготовки 09.04.01 "Информатика и вычислительная техника"
 Квалификация выпускника магистр
 Магистерская программа "Информатика и вычислительная техника"
 Форма обучения очная
 Выпускающая кафедра Вычислительная техника
 Кафедра-разработчик рабочей программы Вычислительная техника

Семестр	Трудоемкость, час./з.е.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (зачет, экзамен, КР, КП)	Контактная работа, час.	
							аудиторная	внеаудиторная
3	180/5	17	-	51	112	экзамен	68	5
Итого	180/5	17	-	51	112	экзамен	68	5

Программа разработана в соответствии с требованиями Федерального закона от 27.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», ФГОС ВО, Приказом Минобрнауки России от 19 декабря 2013 г. №1367 «Об утверждении порядка организации осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры» и учебного плана СамГТУ.

Составитель рабочей программы:

д.т.н., профессор
(должность, ученое звание, степень)


(подпись)
28.01.15
(дата)

Б.В.Мартемьянов
(ФИО)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры:


«Вычислительная техника»
(наименование кафедры-разработчика)

30.01.2015 г.

протокол № 11

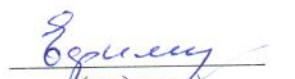
(дата и номер протокола)

зав. кафедрой-разработчиком


(подпись)
30.01.2015г.
(дата)


С.П. Орлов
(ФИО)

Эксперт методической комиссии по
УГНП


(подпись)
02.02.2015г.
(дата)


Н.В. Ефимушкина
(ФИО)

Председатель методического со-
вета факультета
(на котором осуществляется обучение)


(подпись)
04.02.2015г.
(дата)

В.В. Зайвый
(ФИО)

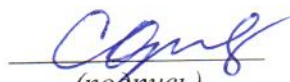
Декан факультета
(на котором осуществляется обучение)


(подпись)
06.02.2015
(дата)

Н.Г. Губанов
(ФИО)


СОГЛАСОВАНО:

Зав. выпускающей кафедрой


(подпись)
30.01.2015г.
(дата)

С.П. Орлов
(ФИО)

Начальник УВО


(подпись)
09.02.2015
(дата)

А.Н. Лукьянова
(ФИО)

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП.....	6
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
3.1. Структура дисциплины.....	7
3.2. Содержание дисциплины.....	8
4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ.....	9
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	10
6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	10
7. ОСНОВНАЯ, ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА	13
8. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ»	14
9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	14
10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	14
Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины.....	15
Приложение 1. Аннотация рабочей программы.....	16
Приложение 2. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся.....	17
Приложение 3. Фонд оценочных средств дисциплины.....	22
Приложение 4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	43

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Планируемые результаты освоения образовательной программы – компетенции обучающихся определяются требованиями стандарта по направлению подготовки и формируется на основе матрицы компетенций образовательной программы.

Планируемые результаты обучения по дисциплине – знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы, формируются в соответствии с картами компетенций образовательной программы

Таблица 1

Планируемые результаты обучения по дисциплине

Шифр компетенции	Наименование компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Профессиональные компетенции		
ПК-4	Владение существующими методами и алгоритмами решения задач распознавания и обработки данных	<p>Знать: - основные задачи и методы первичной обработки данных ДЗЗ; задачи радиометрической и геометрической коррекции; методы улучшения изображений и слияния данных. З(ПК-4) II</p> <p>Уметь: - разрабатывать программы коррекции изображений и оценки мер сходства изображений. У(ПК-4) II</p> <p>Владеть: - программными средствами для разработки программ обработки изображений. В(ПК-4) II</p>
ПК-5	Владение существующими методами и алгоритмами решения задач цифровой обработки сигналов	<p>Знать: - принципы устройства и работы съемочных систем дистанционного зондирования; основные характеристики данных ДЗЗ; методы и алгоритмы обработки данных ДЗЗ; форматы графических файлов. З(ПК-5) I</p> <p>Уметь: решать задачи предварительной обработки цифровых космических снимков. У(ПК-5) I</p> <p>Владеть: - существующими методами и алгоритмами решения задач обработки изображений ДЗЗ. В(ПК-5) I</p>
ПК-6	Понимание существующих подходов к верификации моделей программного обеспечения (ПО)	<p>Знать: основные методы верификации моделей программного обеспечения. - основные характеристики ПО с пользовательской точки зрения (стандарт ISO 9126): эффективность, продуктивность, безопасность, удовлетворение пользователей. З(ПК-6) I</p> <p>Уметь: применять основные методы верификации моделей программного обеспечения. У(ПК-6) I</p> <p>Владеть: основными методами верификации моделей программного обеспечения. В(ПК-6) I</p>

ПК-7	<p>Применение перспективных методов исследования и решения профессиональных задач на основе знания мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий</p>	<p>Знать: - основные технологии получения данных дистанционного зондирования; свойства аэрокосмических снимков; основные задачи обработки данных ДЗЗ. 32(ПК-7) III</p> <p>Уметь: применять перспективные методы исследования и решения профессиональных задач, связанных с обработкой изображений ДЗЗ. У2(ПК-7) III</p> <p>Владеть: навыками разработки и использования программного обеспечения для обработки изображений ДЗЗ. В2(ПК-7) III</p>
------	--	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина *Системы анализа данных космического зондирования* относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока *Б1* дисциплин учебного плана.

В таблице 2 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ООП

Таблица 2

Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

№ п/п	Шифр и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
<i>Профессиональные компетенции</i>			
1	ПК-4: владение существующими методами и алгоритмами решения задач распознавания и обработки данных	«Управление проектами» «Производственная (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)»	«Преддипломная практика» «Государственная итоговая аттестация»
2	ПК-5: владение существующими методами и алгоритмами решения задач цифровой обработки сигналов	«Производственная (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)»	«Преддипломная практика» «Государственная итоговая аттестация»
3	ПК-6: понимание существующих подходов к верификации моделей программного обеспечения (ПО)	Предшествующие дисциплины отсутствуют	«Математические модели вычислительных процессов», «Математические методы анализа вычислительных систем» «Государственная итоговая аттестация»
4	ПК-7: применение перспективных методов исследования и решения профессиональных задач на основе знания мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий	«Вычислительные системы», «Теория проектирования систем (системный анализ и инженерия знаний)», «Интеллектуальные системы и базы знаний», «Управление проектами», «Надежность распределенных вычислительных систем», «Компьютерные технологии мультимедиа»	«Государственная итоговая диссертация»

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Таблица 3

Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		3
Аудиторные занятия (всего)	68	68
В том числе: лекции	17	17
лабораторные работы (ЛР)	51	51
Самостоятельная работа (всего)	112	112
в том числе: контактная внеаудиторная работа	5	5
Оформление отчетов по ЛР и подготовка к отчету	62	62
Подготовка к экзамену	45	45
ИТОГО:	180	180
	час.	5
	з.е.	5

Таблица 4

Распределение учебной нагрузки по разделам дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	Всего часов
1	Основы дистанционного зондирования Земли	8	-	-	-	8
2	Цифровая обработка изображений ДЗЗ	9	-	51	62	122
	Контактная внеаудиторная работа				5	5
	Подготовка к экзамену				45	45
	ИТОГО:	17	-	51	112	180

3.2. Содержание дисциплины

Таблица 5

Лекции

№ лекции	№ раздела	Тема лекции и перечень дидактических единиц*	Трудоемкость, часов
1. ОСНОВЫ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ			
1	1	Тема 1.1. Физические основы дистанционного зондирования 1.1.1 Особенности технологии дистанционного зондирования. 1.1.2. Применение дистанционного зондирования. 1.1.3. Физические основы дистанционного зондирования в оптическом диапазоне.	2
2	1	Тема 1.2. Особенности исследования в оптическом диапазоне 1.2.1. Отражательная способность поверхности. 1.2.2. Ослабление и рассеяние излучения в атмосфере.	2
3	1	Тема 1.3. Методы изучения земли из космоса 1.3.1. Оптические методы. 1.3.2. Сканер с цилиндрической и с линейной разверткой. 1.3.3. Мгновенный угол зрения, пространственное разрешение. 1.3.4. Космическая радиолокация. 1.3.5. Боковой обзор. 1.3.6. Синтез апертуры.	2
4	1	Тема 1.4. Восстановление спутниковых изображений 1.4.1. Геометрические искажения спутниковых изображений. 1.4.2. Геометрическая коррекция и топографическая привязка спутниковых изображений. 1.4.3. Радиометрическая коррекция. 1.4.4. Атмосферная коррекция.	2
2. ЦИФРОВАЯ ОБРАБОТКА ИЗОБРАЖЕНИЙ ДЗЗ			
5	2	Тема 2.1. Форматы графических файлов 2.1.1. Растровая и векторная графика. 2.1.2. Сжатие изображений без потерь и с потерями. 2.1.3. Структура графического файла.	2
6	2	Тема 2.2. Преобразования яркости и контраста. Растяжка и эквализация гистограммы Тема 2.3. Линейная фильтрация 2.3.1. Модель искаженного изображения. 2.3.2. Линейные пространственно-инвариантные фильтры. 2.3.3. Двумерное преобразование Фурье. 2.3.4. Глобальная фильтрация. 2.3.5. Инверсная фильтрация.	2
7	2	Тема 2.4. Фильтрация в пространственной области 2.4.1. Линейные сглаживающие фильтры. 2.4.2. Линейные фильтры для выделения контуров. 2.4.3. Нелинейные фильтры.	2
8, 9	2	Тема 2.5. Сегментация изображений 2.5.1. Способы сегментации. 2.5.2. Расчет порога при пороговой сегментации. 2.5.3. Сегментация путем наращивания областей. 2.5.4. Сегментация путем выделения границ.	3
ИТОГО			17

Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Таблица 6

Лабораторные работы

№ лаб. работы	Номер раздела	Наименование лабораторной работы и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, часов
1	2	Визуализация изображений ДЗЗ	12
2	2	Масштабирование растровых изображений	12
3	2	Гистограмма яркостей пикселей	12
4	2	Свертки и фильтрация изображений	15
ИТОГО:			51

Таблица 7

Самостоятельная работа студента

Раздел дисциплины	№ под-раздела	Вид самостоятельной работы студента (СРС) и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, часов
Раздел 2	2.1	Подготовка к ЛР №1 «Визуализация изображений ДЗЗ» и оформление отчета	15
	2.2	Подготовка к ЛР №2 «Масштабирование растровых изображений» и оформление отчета	15
	2.2	Подготовка к ЛР №3 «Гистограмма яркостей пикселей» и оформление отчета	15
	2.3, 2.4	Подготовка к ЛР №4 «Свертки и фильтрация изображений» и оформление отчета	17
		Контактная внеаудиторная работа	5
		Подготовка к экзамену	45
ИТОГО:			112

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Методические указания для самостоятельной работы обучающихся в виде заданий на самостоятельную работу приведены в «Приложение 2».

Методические указания для подготовки к лабораторным работам представлены отдельным документом, доступным в электронной форме в НТБ СамГТУ:

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Таблица 8

Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

Семестр	Вид и тема занятия (лекция, практическое занятие, лабораторная работа)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
3	Лекции №№ 1-9:	видео проектор для демонстрации презентаций и авторского ЭПО*	3
	Лабораторные занятия №№ 1-13:	видео проектор для демонстрации презентаций и авторского ЭПО*	6
Итого:			9

ЭПО* - экспериментальное программное обеспечение

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Текущая аттестация студентов производится лектором и преподавателем, ведущим лабораторные работы по дисциплине, в следующих формах:

- выполнение лабораторных работ;
- защита лабораторных работ;
- устные опросы.

Промежуточный контроль по результатам семестра по дисциплине проходит в форме письменного экзамена.

Экзамен включает в себя ответы на теоретические вопросы, решение задач. В качестве дополнительных задаются вопросы по материалам выполненных лабораторных работ.

Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Что понимают под низким, средним и высоким пространственным разрешением при дистанционном зондировании?
2. Для каких целей применяются спутники дистанционного зондирования с низким, средним и высоким пространственным разрешением?
3. Что такое пассивные и активные методы дистанционного зондирования?
4. Как называется изображение, зафиксированное в узком диапазоне спектра?
5. Как называется изображение, зафиксированное в диапазоне спектра, соответствующего видимому излучению?
6. Как называется точка пересечения радиус-вектора, проведенного из центра Земли к космическому аппарату, с поверхностью Земли?
7. Что такое отражательная способность?
8. Для каких поверхностей справедлив закон Ламберта?
9. Пусть оптическая толщина атмосферы $\tau = 0,2$. Во сколько раз отличаются интенсивности принимаемого аппаратурой спутника излучения при наблюдении в надири и под углом $\delta = 30^\circ$?
10. Как устроены сканеры с цилиндрической и линейной разверткой?
11. Что такое мгновенное поле зрения?
12. Что такое пространственное разрешение сканера?
13. От чего зависит пространственное разрешение?
14. Опишите принцип синтеза апертуры.
15. В чем причины искажения изображений, передаваемых со спутников дистанционного зондирования?

16. К каким дополнительным искажениям изображения приводит вращение Земли в течение 15-минутного сеанса приема информации со спутника на широте экватора при периоде обращения вокруг Земли 90 минут?
17. Каково минимальное число опорных точек, необходимых для геометрической коррекции изображения при использовании полиномов первой и третьей степени?
18. Напишите систему уравнений для определения коэффициентов полинома второй степени для геометрической коррекции изображения.
19. В чем особенности растровой и векторной графики?
20. Что теряется при кодировании изображения в формате JPEG?
21. Что теряется при кодировании изображения в формате GIF?
22. Перечислите основные отличительные особенности изображений ДЗЗ.
23. Как следует формировать код пиксела формата True Color для отображения на форме монохромного изображения в цветах серой палитры?
24. Какие проблемы возникают при отображении на форме изображения с разрешением по глубине 10 бит/пиксел? Как решить эти проблемы?
25. Какая информация хранится в тегах tiff файла?
26. В чем особенность оптико-электронных преобразователей (ОЭП), обеспечивающих получение широкоформатных снимков Земной поверхности?
27. Что понимается под инструментом «Лупа»?
28. Какой вариант нормирования яркости пикселей рассмотрен в данной лабораторной работе?
29. Напишите формулу, нормирующую яркость пиксела при его отображении в поле лупы.
30. Что понимается под интерполяцией изображения?
31. Объясните суть метода ближайшего соседа.
32. Что такое пикселизация изображения при его увеличении?
33. Приведите два варианта формул субпиксельной интерполяции изображения.
34. Какую поверхность интерполированных яркостей пикселей порождает билинейная интерполяция?
35. Объясните суть двух способов получения обзорного изображения.
36. По каким формулам рассчитываются координаты точек локальной системы координат при увеличении изображения в m раз?
37. На сколько отличаются интерполированные яркости двух ближайших в локальной системе координат точек при увеличении изображения в m раз?
38. Напишите матрицу для преобразования масштабирования в 2D пространстве в однородной системе координат.
39. Напишите матрицу для преобразования вращения в 2D пространстве в однородной системе координат.
40. Что такое гистограмма яркостей пикселей?
41. Приведите формулы для реализации отображения диапазона $[L, R]$ яркостей пикселей исходного изображения в диапазон яркостей $[0, 255]$.
42. Что такое растяжка, нормализация и эквализация гистограммы?
43. Какие статистические характеристики изображения описывают его яркость и контраст?
44. Что такое функция рассеяния точки?
45. С какой целью применяется фильтрация изображений?
46. Приведите пример источника возникновения шумов изображения, формируемого с помощью ПЗС матриц.
47. Что такое маска и как она используется при фильтрации.
48. Приведите примеры не менее четырех типов фильтров.
49. Как работает медианный фильтр?
50. Как реализуется дифференцирование изображения?
51. Что такое оператор Собеля?
52. Что понимается под градиентом яркости?

53. Какой тип фильтра лучше отфильтровывал искусственно привнесенные в изображение шумы?
54. На изображении наблюдается перепад яркости от 100 вверху к 200 внизу. Какова реакция каждого из двух вариантов фильтра Собеля на этот перепад?
55. Фрагмент полутонового изображения размером 3x3 пиксела содержит пиксели с яркостями 10, 15, 20, 14, 18, 22, 12, 16, 24. Какое значение яркости будет назначено центральному пикселу этого фрагмента при использовании медианной фильтрации?
56. Как выбрать оптимальный порог при пороговой сегментации?
57. Как производится сегментация путем наращивания областей, что такое 4-связность и 8-связность?
58. Какие находят границы объектов в методе сегментации путем выделения границ?
59. Что такое кластер на изображении? Каковы его признаки?
60. Что понимается под бинаризацией изображения?
61. Что такое дилатация, эрозия, замыкание, размыкание изображения?

Дополнительные вопросы для самоконтроля

1. Что понимается под ДЗЗ? Что представляют собой данные ДЗЗ?
2. Назовите основные преимущества использования ДЗЗ
3. Что такое Аэрокосмические снимки? Какие виды снимков бывают?
4. Какие методы съемок принято выделять?
5. Что такое окна прозрачности земной атмосферы?
6. Какие способы передачи данных ДЗЗ на Землю выделяют?
7. Какие основные характеристики данных ДЗЗ вы знаете?
8. Какие характеристики КС зависят от высоты спутника?
9. Для чего применяется коррекция и восстановление снимков?
10. В каких областях могут применяться данные ДЗЗ?
11. Назовите этапы первичной обработки данных ДЗЗ?
12. Что такое ортотрансформированный снимок и ортомозаика?
13. В чем состоит задача сшивки?
14. В чем заключаются преимущества радиолокационных средств ДЗЗ?

Фонд оценочных средств (приводится в Приложении 3) включает:

- паспорт компетенций, содержащий перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- карты компетенций - описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые задания для проведения текущей и промежуточной аттестации, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.

7. ОСНОВНАЯ, ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА

Таблица 9

Основная литература

№ п/п	Учебник, учебное пособие (приводится библиографическое описание учебника, учебного пособия)	Ресурс НТБ СамГТУ	Кол-во экз. по электронному каталогу НТБ СамГТУ
1	Шапиро Л. Компьютерное зрение [Электронный ресурс]/ Шапиро Л., Стокман Дж.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013.— 752 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/20708 .— ЭБС «IPRbooks», по паролю [ЭБС "IPRbooks"]	ЭБС «IPRbooks»	
2	Системы анализа данных космического зондирования: методические указания / <i>Сост. Б.В. Мартельянов.</i> – Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2015. – 71 с.: ил. Электронное издание в НТБ СамГТУ.	ЭБС НТБ СамГТУ	

Таблица 10

Дополнительная литература

№ п/п	Учебник, учебное пособие, монография, справочная литература (приводится библиографическое описание)	Ресурс НТБ СамГТУ	Кол-во экз. по электронному каталогу НТБ СамГТУ
1	Злобин В.К. Обработка аэрокосмических изображений [Электронный ресурс]/ Злобин В.К., Еремеев В.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006.— 286 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/24653 .— ЭБС «IPRbooks», по паролю [ЭБС "IPRbooks"]	ЭБС «IPRbooks»	
2	Обработка и анализ цифровых изображений с примерами на LabVIEW и IMAC Vision [Электронный ресурс]/ Ю.В. Визильтер [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: ДМК Пресс, 2008.— 464 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/7879 .— ЭБС «IPRbooks», по паролю [ЭБС "IPRbooks"]	ЭБС «IPRbooks»	
3	Рафаэл Гонсалес Цифровая обработка изображений [Электронный ресурс]/ Рафаэл Гонсалес, Ричард Вудс— Электрон. текстовые данные.— М.: Техносфера, 2012.— 1104 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/26905 .— ЭБС «IPRbooks», по паролю [ЭБС "IPRbooks"]	ЭБС «IPRbooks»	
Учебно-методическая литература			
1	Системы анализа данных космического зондирования: методические указания / <i>Сост. Б.В. Мартельянов.</i> – Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2015. – 71 с.: ил.	ЭБС НТБ СамГТУ	

8. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ»

Российские

1. Электронная библиотека диссертаций РГБ (Просмотр полных текстов диссертаций возможен только с компьютеров, установленных в научно-библиографическом отделе НТБ СамГТУ).
2. ВИНИТИ.
3. eLIBRARY.RU (НЭБ - Научная электронная библиотека).
4. УИС РОССИЯ - Университетская информационная система РОССИЯ - <http://www.cir.ru/index.jsp>
5. Электронная библиотека РФФИ. - <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/>
6. Владимир Волохов. Курс «Цифровая обработка изображений»: <http://volokhov.blogspot.ru/2011/10/2011.html>
7. <https://ru.wikipedia.org/wiki> - материалы Википедии по темам дисциплины.
8. Сайт компании «Совзонд» // <http://sovzond.ru>.

Зарубежные

9. ScienceDirect (Elsevier) - естественные науки, техника, медицина и общественные науки.
10. Scopus - база данных рефератов и цитирования

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

1. Авторское экспериментальное программное обеспечение для обработки изображений дистанционного зондирования Земли.
2. Системы программирования на языках Java, C++.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекционные занятия:

- комплект электронных презентаций/слайдов,
- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер)

2. Лабораторные работы:

- учебные лаборатории кафедры «Вычислительная техника» (аудитории № 309, 314), оснащенная персональными компьютерами, объединенными в локальную сеть кафедры с выходом в Интернет,
- алгоритмические языки Java, C++, библиотека программ MPI находятся на сервере кафедры;
- авторские разработки доцента кафедры Мартемьянова Б.В.: экспериментальное программное обеспечение для обработки изображений дистанционного зондирования Земли.

3. Прочее:

- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет,
- рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

**Дополнения и изменения в рабочей программе
дисциплины «Системы анализа данных космического зондирования» на
20__/20__ уч.г.**

Внесенные изменения на 20__/20__ учебный год

**УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе**

(подпись, расшифровка подписи)

“ ____ ” _____ 20... г

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- 1)
- 2)

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений на данный учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры

(дата, номер протокола заседания кафедры, подпись зав. кафедрой).

ОДОБРЕНА на заседании методической комиссии по УГС " ____ " _____ 20__ г."

Эксперты методической комиссии по УГС (не менее двух)

шифр наименование личная подпись расшифровка подписи дата

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой

наименование кафедры личная подпись расшифровка подписи дата

Декан

наименование факультета, где производится обучение, личная подпись расшифровка подписи дата

Начальник УВО

личная подпись расшифровка подписи дата

**Аннотация рабочей программы
по дисциплине «Системы анализа данных космического зондирования»
направления 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»
профиля «Информатика и вычислительная техника»**

Дисциплина Б1.В.ДВ.2.1 «Системы анализа данных космического зондирования» является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 дисциплин подготовки магистров по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника. Дисциплина реализуется на факультете автоматики и информационных технологий кафедрой «Вычислительная техника».

Требования к уровню освоения содержания дисциплины

Дисциплина нацелена на формирование профессиональных компетенций выпускника, необходимых для реализации проектно-конструкторской проектно-технологической, научно-исследовательской, научно-педагогической, организационно-управленческой деятельности:

ПК4 - владением существующими методами и алгоритмами решения задач распознавания и обработки данных;

ПК5 - владением существующими методами и алгоритмами решения задач цифровой обработки сигналов;

ПК6 - пониманием существующих подходов к верификации моделей программного обеспечения;

ПК7 - применением перспективных методов исследования и решения профессиональных задач на основе знания мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с разнообразными задачами, методами, алгоритмами, программными инструментами (системами) получения, обработки и анализа растровых изображений, полученных космическими аппаратами дистанционного зондирования Земли.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельную работу студента, контроль самостоятельной работы студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий и рубежный контроль успеваемости в форме отчетов по лабораторным работам и контроля самостоятельной работы студентов и промежуточный контроль в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (17 часов), лабораторные (51 час) занятия и (112 часов) самостоятельной работы студента.

Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Цель самостоятельной работы магистранта по дисциплине «Системы анализа данных космического зондирования» - формирование углубленных знаний и навыков разработки собственных программных продуктов, связанных с обработкой изображений дистанционного зондирования Земли.

Практическое содержание самостоятельной работы состоит в изучении теоретического материала, востребованного в рамках очередной лабораторной работы, разработке программ, решающих сформулированные задания, постановки экспериментов с использованием разработанного ПО, и оформлении отчетов.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Подготовка к лабораторной работе № 1 «Визуализация изображений ДЗЗ»

Таблица П2.1

Вид заданий	Содержание задания на самостоятельную работу
Задания для овладения знаниями	<i>Изучение методических указаний:</i> «Системы анализа данных космического зондирования: методические указания / Сост. Б.В. Мартельянов. – Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2015. – 71 с.: ил.», С. 4-45.
Задания для закрепления и систематизации знаний	Ответить на контрольные вопросы по лабораторной работе № 1 из указанных выше методических указаний (С. 45).
Задания для формирования умений	Выполнить рекомендации, сформулированные в подразделе 1.3 указанных выше методических указаний (С. 38-44).
Оформление отчета по лабораторной работе	Образец оформления титульного листа отчета и содержание отчетов приведено в Приложении 2.1.

Подготовка к лабораторной работе № 2 «Масштабирование растровых изображений»

Таблица П2.2

Вид заданий	Содержание задания на самостоятельную работу
Задания для овладения знаниями	<i>Изучение методических указаний:</i> «Системы анализа данных космического зондирования: методические указания / Сост. Б.В. Мартельянов. – Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2015. – 71 с.: ил.», С. 46-57. <i>Изучение материалов Википедии по запросам:</i>

	<ul style="list-style-type: none"> - интерполяция изображений; - метод ближайшего соседа; - билинейная интерполяция; - бикубическая интерполяция.
Задания для закрепления и систематизации знаний	Ответить на контрольные вопросы по лабораторной работе № 1 из указанных выше методических указаний (С. 58).
Задания для формирования умений	Выполнить рекомендации, сформулированные в подразделе 2.4 указанных выше методических указаний (С. 56-57).
Оформление отчета по лабораторной работе	Образец оформления титульного листа отчета и содержание отчетов приведено в Приложении 2.1.

Подготовка к лабораторной работе № 3 «Гистограмма яркостей пикселей»

Таблица П2.3

Вид заданий	Содержание задания на самостоятельную работу
Задания для овладения знаниями	<p style="text-align: center;"><i>Изучение методических указаний:</i></p> <p>«Системы анализа данных космического зондирования: методические указания / Сост. Б.В. Мартельянов. – Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2015. – 71 с.: ил.», С. 59-62.</p> <p><i>Изучение материалов Википедии</i> по теме лабораторной работы: https://ru.wikipedia.org/wiki. Запрос: Гистограмма (фотография).</p> <p style="text-align: center;"><i>Изучение монографии:</i></p> <p>«Компьютерное зрение / Л. Шапиро, Дж. Стокман; Пер. с англ. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний 2006. – 752 с. 8 с. ил.: ил.» С. 173-176.</p>
Задания для закрепления и систематизации знаний	Ответить на контрольные вопросы по лабораторной работе № 1 из указанных выше методических указаний (С. 62).
Задания для формирования умений	Выполнить рекомендации, сформулированные в подразделе 3.4 указанных выше методических указаний (С. 61-62).
Оформление отчета по лабораторной работе	Образец оформления титульного листа отчета и содержание отчетов приведено в Приложении 2.1.

Подготовка к лабораторной работе № 4 «Свертка и фильтрация изображений»

Таблица П2.4

Вид заданий	Содержание задания на самостоятельную работу
Задания для овладения знаниями	<p style="text-align: center;"><i>Изучение методических указаний:</i></p> <p>«Системы анализа данных космического зондирования: методические указания / Сост. Б.В. Мартельянов. – Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2015. – 71 с.: ил.», С. 63-67.</p> <p style="text-align: center;"><i>Изучение монографии:</i></p>

	<p>«Компьютерное зрение / Л. Шапиро, Дж. Стокман; Пер. с англ. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний 2006. – 752 с. 8 с. ил.: ил.» С. 169-241.</p> <p><i>Изучение интернет материалов по теме лабораторной работы. Например, Владимир Волохов. Курс «Цифровая обработка изображений»:</i></p> <p>http://volokhov.blogspot.ru/2011/10/2011.html http://volokhov.blogspot.ru/2015/09/2015_12.html</p>
Задания для закрепления и систематизации знаний	Ответить на контрольные вопросы по лабораторной работе № 1 из указанных выше методических указаний (С. 67).
Задания для формирования умений	Выполнить рекомендации, сформулированные в подразделе 4.3 указанных выше методических указаний (С. 66).
Оформление отчета по лабораторной работе	Образец оформления титульного листа отчета и содержание отчетов приведено в Приложении 2.1.

Образец оформления титульного листа к отчету по лабораторным работам



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВПО «САМГТУ»)

Кафедра «Вычислительная техника»

Отчет
по лабораторной работе № _____
по дисциплине «Системы анализа данных космического зондирования»

Выполнили магистранты
Иванов И.И.,
Сидоров С.С.

Принял
доцент Петров П.П.

Самара 201_

Содержание отчета

По каждой лабораторной работе представляется отчет, содержащий:

- разработанное программное обеспечение (сдается преподавателю в электронном виде со всеми исходными и исполняемыми файлами);

- пояснительную записку в формате *doc* в электронном и в машинописном видах.

В исходных текстах программ обязательно должны присутствовать комментарии, достаточные для последующего сопровождения программы другим программистом.

Содержание пояснительной записки.

1. Титульный лист по приведенной выше форме.

2. Формулируются тема, цель и задание на разработку.

3. Описываются основные проектные решения:

- выбранные методы и математические модели, положенные в основу программного продукта;

- разработанные структуры данных и основные программные методы.

4. Приводится листинг основных разработанных методов. Методы, описанные в предыдущих отчетах, повторно описывать не следует.

5. Для наглядной иллюстрации результатов и работы программы следует приводить экранные формы и/или фрагменты изображений до и после обработки.

6. Краткая инструкция для пользователя.

Министерство образования и науки Российской Федерации

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет автоматки и информационных технологий

Кафедра «Вычислительная техника»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

текущего контроля и промежуточной аттестации

дисциплины **Б1.В.ДВ.2.1 «Системы анализа данных космического зондирования»**

в составе основной образовательной программы по направлению подготовки
(специальности) 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника».

Направленность (профиль) программы: «Информатика и вычислительная техника»

Уровень высшего образования: магистратура

«__» _____ 20__ г. _____
(подпись) Разработчик ФОС
Мартемьянов Б.В.
(Ф.И.О.)

Заведующий кафедрой «Вычислительная техника»
«__» _____ 20__ г. _____
(подпись) Орлов С.П.
(Ф.И.О.)

Самара 2015

**Паспорт
фонда оценочных средств
по дисциплине Б1.В.ОД.1.1
«Системы анализа данных космического зондирования»**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	ОСНОВЫ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ	<p>ПК-4: владение существующими методами и алгоритмами решения задач распознавания и обработки данных З(ПК-4) II, У(ПК-4) II, В(ПК-4) II</p> <p>ПК-5: владение существующими методами и алгоритмами решения задач цифровой обработки сигналов З(ПК-5) I, У(ПК-5) I, В(ПК-5) I</p> <p>ПК-6: понимание существующих подходов к верификации моделей программного обеспечения (ПО) З(ПК-6) I, У(ПК-6) I, В(ПК-6) I</p> <p>ПК-7: применение перспективных методов исследования и решения профессиональных задач на основе знания мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий З2(ПК-7) III, У2(ПК-7) III, В2(ПК-7) III</p>	Тесты 11, 12, 56 – 70 Экзаменационные билеты
2	ЦИФРОВАЯ ОБРАБОТКА ИЗОБРАЖЕНИЙ ДЗЗ	<p>ПК4: владение существующими методами и алгоритмами решения задач распознавания и обработки данных З(ПК-4) II, У(ПК-4) II, В(ПК-4) II</p> <p>ПК5: владение существующими методами и алгоритмами решения задач цифровой обработки сигналов З(ПК-5) I, У(ПК-5) I, В(ПК-5) I</p> <p>ПК7: применение перспективных методов исследования и решения профессиональных задач на основе знания мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий З2(ПК-7) III, У2(ПК-7) III, В2(ПК-7) III</p>	Тесты 1-10, 13 - 55 Экзаменационные билеты

**Перечень вопросов к экзамену (для промежуточной аттестации)
по дисциплине Б1.В.ОД.1.1
«Системы анализа данных космического зондирования»**

1. Что понимают под низким, средним и высоким пространственным разрешением при дистанционном зондировании?
2. Для каких целей применяются спутники дистанционного зондирования с низким, средним и высоким пространственным разрешением?
3. Что такое пассивные и активные методы дистанционного зондирования?
4. Как называется изображение, зафиксированное в узком диапазоне спектра?
5. Как называется изображение, зафиксированное в диапазоне спектра, соответствующего видимому излучению?
6. Как называется точка пересечения радиус-вектора, проведенного из центра Земли к космическому аппарату, с поверхностью Земли?
7. Что такое отражательная способность?
8. Для каких поверхностей справедлив закон Ламберта?
9. Пусть оптическая толщина атмосферы $\tau = 0,2$. Во сколько раз отличаются интенсивности принимаемого аппаратурой спутника излучения при наблюдении в надири и под углом $\delta = 30^\circ$?
10. Как устроены сканеры с цилиндрической и линейной разверткой?
11. Что такое мгновенное поле зрения?
12. Что такое пространственное разрешение сканера?
13. От чего зависит пространственное разрешение?
14. Опишите принцип синтеза апертуры.
15. В чем причины искажения изображений, передаваемых со спутников дистанционного зондирования?
16. К каким дополнительным искажениям изображения приводит вращение Земли в течение 15-минутного сеанса приема информации со спутника на широте экватора при периоде обращения вокруг Земли 90 минут?
17. Каково минимальное число опорных точек, необходимых для геометрической коррекции изображения при использовании полиномов первой и третьей степени?
18. Напишите систему уравнений для определения коэффициентов полинома второй степени для геометрической коррекции изображения.
19. В чем особенности растровой и векторной графики?
20. Что теряется при кодировании изображения в формате JPEG?
21. Что теряется при кодировании изображения в формате GIF?
22. Перечислите основные отличительные особенности изображений ДЗЗ.
23. Как следует формировать код пиксела формата True Color для отображения на форме монохромного изображения в цветах серой палитры?
24. Какие проблемы возникают при отображении на форме изображения с разрешением по глубине 10 бит/пиксел? Как решить эти проблемы?
25. Какая информация хранится в тегах tiff файла?
26. В чем особенность оптико-электронных преобразователей (ОЭП), обеспечивающих получение широкоформатных снимков Земной поверхности?
27. Что понимается под инструментом «Лупа»?
28. Какой вариант нормирования яркости пикселей рассмотрен в данной лабораторной работе?
29. Напишите формулу, нормирующую яркость пиксела при его отображении в поле лупы.
30. Что понимается под интерполяцией изображения?
31. Объясните суть метода ближайшего соседа.
32. Что такое пикселизация изображения при его увеличении?
33. Приведите два варианта формул субпиксельной интерполяции изображения.

34. Какую поверхность интерполированных яркостей пикселей порождает билинейная интерполяция?
35. Объясните суть двух способов получения обзорного изображения.
36. По каким формулам рассчитываются координаты точек локальной системы координат при увеличении изображения в m раз?
37. На сколько отличаются интерполированные яркости двух ближайших в локальной системе координат точек при увеличении изображения в m раз?
38. Напишите матрицу для преобразования масштабирования в 2D пространстве в однородной системе координат.
39. Напишите матрицу для преобразования вращения в 2D пространстве в однородной системе координат.
40. Что такое гистограмма яркостей пикселей?
41. Приведите формулы для реализации отображения диапазона $[L, R]$ яркостей пикселей исходного изображения в диапазон яркостей $[0, 255]$.
42. Что такое растяжка, нормализация и эквализация гистограммы?
43. Какие статистические характеристики изображения описывают его яркость и контраст?
44. Что такое функция рассеяния точки?
45. С какой целью применяется фильтрация изображений?
46. Приведите пример источника возникновения шумов изображения, формируемого с помощью ПЗС матриц.
47. Что такое маска и как она используется при фильтрации.
48. Приведите примеры не менее четырех типов фильтров.
49. Как работает медианный фильтр?
50. Как реализуется дифференцирование изображения?
51. Что такое оператор Собеля?
52. Что понимается под градиентом яркости?
53. Какой тип фильтра лучше отфильтровывал искусственно привнесенные в изображение шумы?
54. На изображении наблюдается перепад яркости от 100 вверху к 200 внизу. Какова реакция каждого из двух вариантов фильтра Собеля на этот перепад?
55. Фрагмент полутонового изображения размером 3×3 пиксела содержит пиксели с яркостями 10, 15, 20, 14, 18, 22, 12, 16, 24. Какое значение яркости будет назначено центральному пикселу этого фрагмента при использовании медианной фильтрации?
56. Как выбрать оптимальный порог при пороговой сегментации?
57. Как производится сегментация путем наращивания областей, что такое 4-связность и 8-связность?
58. Какие находят границы объектов в методе сегментации путем выделения границ?
59. Что такое кластер на изображении? Каковы его признаки?
60. Что понимается под бинаризацией изображения?
61. Что такое дилатация, эрозия, замыкание, размыкание изображения?

Разработчик _____ **Б.В. Мартемьянов**
(подпись)

Информационная карта банка тестовых заданий

Дисциплина "Системы анализа данных космического зондирования"

Тематическая структура банка тестовых заданий

№	Наименование раздела	Всего заданий	Количество форм тестовых заданий				Контролируемые компетенции
			Открытого типа *	Закрытого типа **	На соответствие ***	Упорядочение ****	
1	ОСНОВЫ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ	17	5	12	-	-	З(ПК-4) II, У(ПК-4) II, В(ПК-4) II, З(ПК-5) I, У(ПК-5) I, В(ПК-5) I, З(ПК-6) I, У(ПК-6) I, В(ПК-6) I, З2(ПК-7) III, У2(ПК-7) III, В2(ПК-7) III
2	ЦИФРОВАЯ ОБРАБОТКА ИЗОБРАЖЕНИЙ ДЗЗ	53	28	16	5	4	З(ПК-4) II, У(ПК-4) II, В(ПК-4) II, З(ПК-5) I, У(ПК-5) I, В(ПК-5) I, З2(ПК-7) III, У2(ПК-7) III, В2(ПК-7) III

Виды тестовых заданий:

* тестовые задания открытого типа (на каждый вопрос испытуемый должен предложить свой ответ: дописать слово, словосочетание, предложение, знак, формулу и т.д.).

** тестовые задания закрытого типа (каждый вопрос сопровождается готовыми вариантами ответов, из которых необходимо выбрать один или несколько правильных);

*** на соответствие (установление соответствия) - испытуемому предлагается установить соответствие элементов двух списков;

**** упорядочение (установление последовательности) - испытуемый должен расположить элементы списка в определенной последовательности.

Разработчик _____ **Б.В. Мартемьянов**
(подпись)

КОНТРОЛИРУЮЩИЕ ТЕСТЫ

1. Сетка из горизонтальных и вертикальных столбцов, которую на экране образуют пиксели, называется:
 - а) видеопамять;
 - б) видеоадаптер;
 - в) растр;
 - г) дисплейный процессор;
2. Пиксель на экране дисплея представляет собой:
 - а) минимальный участок изображения, которому независимым образом можно задать цвет;
 - б) двоичный код графической информации;
 - в) электронный луч;
 - г) совокупность 16 зерен люминофора.
3. Цвет точки на экране дисплея с 16-цветной палитрой формируется из сигналов:
 - а) красного, зеленого и синего;
 - б) красного, зеленого, синего и яркости;
 - в) желтого, зеленого, синего и красного;
 - г) желтого, синего, красного и яркости.
4. Какой способ представления графической информации экономичнее по использованию памяти:
 - а) растровый;
 - б) векторный.
5. Наименьшим элементом поверхности экрана, для которого могут быть заданы адрес, цвет и интенсивность, является:
 - а) символ;
 - б) зерно люминофора;
 - в) пиксель;
 - г) растр.
6. Деформация изображения при изменении размера рисунка – один из недостатков:
 - а) векторной графики;
 - б) растровой графики.
7. Графика с представлением изображения в виде совокупностей точек называется:
 - а) прямолинейной;
 - б) фрактальной;
 - в) векторной;
 - г) растровой.

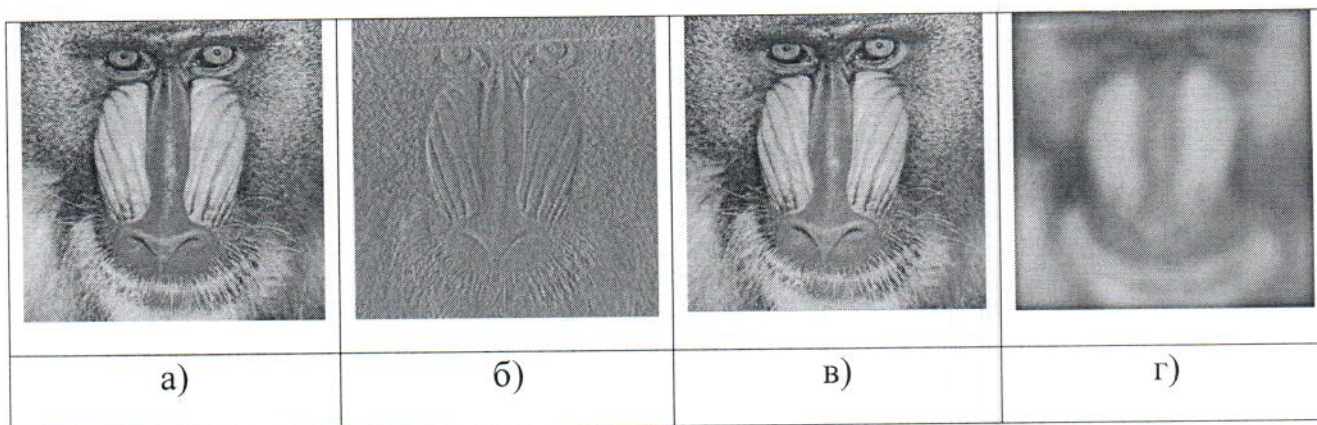
8. В процессе преобразования растрового графического файла количество цветов уменьшилось с 256 до 4. Во сколько раз уменьшился размер файла?
1. в 2 раза 2. в 4 раза 3. в 8 раз 4. в 64 раза
9. Разрешающая способность экрана в графическом режиме определяется количеством:
1. строк на экране и символов в строке
2. пикселей по вертикали
3. объемом видеопамяти на пиксель
4. пикселей по горизонтали и вертикали
10. Кому принадлежит идея, что глаз имеет три вида рецепторов для синего, зеленого и красного цвета?
1. Ньютону
2. Декарту
3. Ломоносову, Юнгу
4. Менделю
5. Гельмгольцу
6. Гумбольдту
7. Линнею, Сеченову
8. Лавуазье
11. Выделите сущность процесса дешифрирования аэро- и космических материалов:
1. привязка, опознание, индикация
2. обнаружение, экстраполяция
3. обнаружение, опознание, интерпретация
4. интерпретация, опознание
5. распознавание, объяснение
6. индикация, опознание
7. интерполяция, интерпретация
8. экстраполяция, объяснение
12. По какому основанию нельзя классифицировать космические снимки?
1. области применения
2. спектральным составляющим
3. пространственному разрешению
4. географическому охвату
5. спектральному разрешению
13. R, G, B – интенсивности цветовых составляющих изображения пиксела. Какой смысл имеет преобразование $I = 0,59G + 0,3R + 0,11B$?

1. вычисляет яркость пиксела негативного изображения;
2. вычисляет яркость пиксела изображения-свертки
3. вычисляет яркость пиксела полутонового изображения (то есть, в серой палитре цветов);
4. вычисляет контраст пиксела.

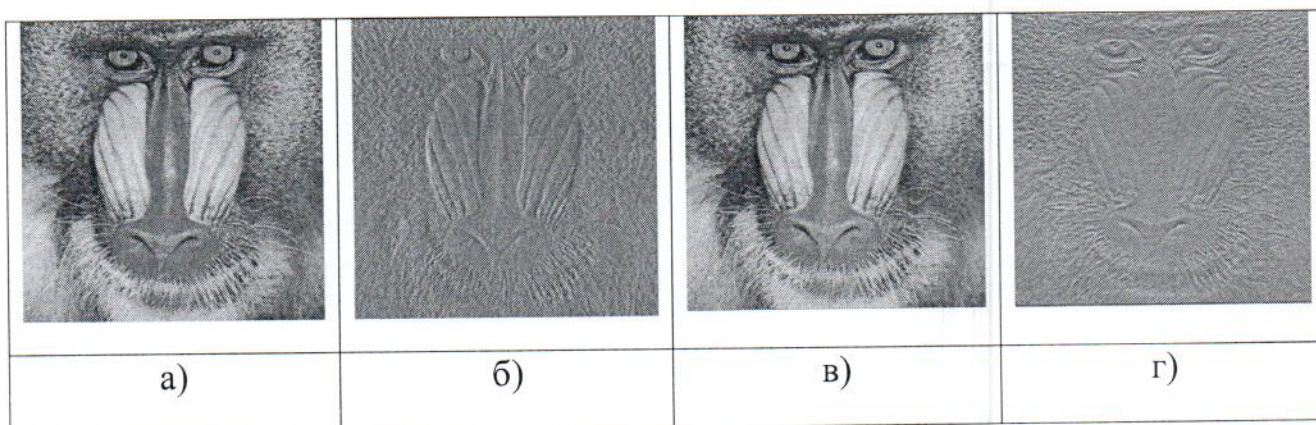
14. Оператор Собеля:

1. вычисляет свертку изображения;
2. вычисляет производную изображения в горизонтальном направлении;
3. вычисляет контраст изображения;
4. преобразует

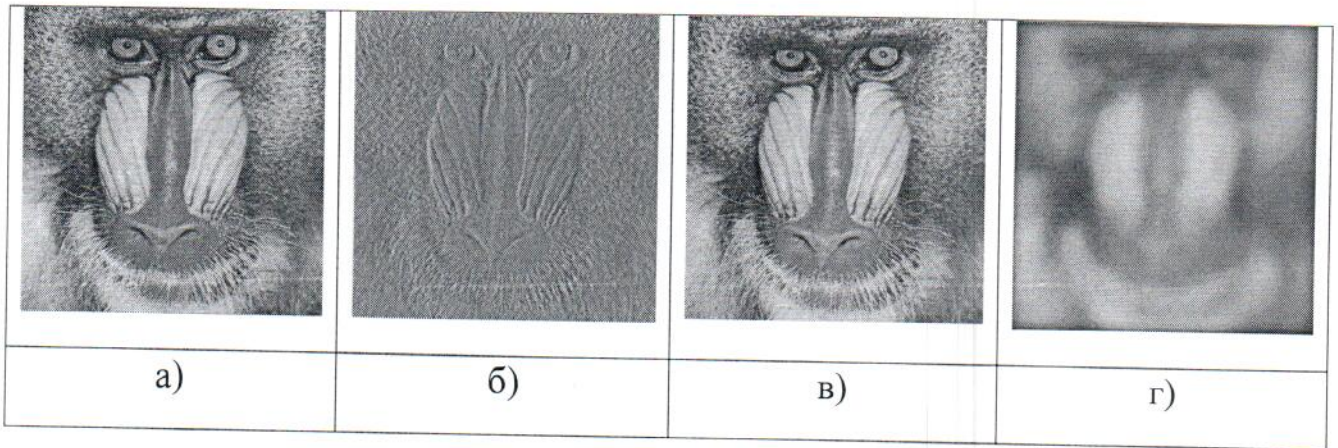
15. Укажите пару изображений в виде подписанных под ними букв (например, бв), в которой второе изображение пары является результатом преобразования первого изображения пары с помощью оператора Собеля.



16. Укажите пару изображений в виде подписанных под ними букв (например, бв), в которой второе изображение пары является результатом преобразования первого изображения пары с помощью преобразования вида $I = 0,59G + 0,3R + 0,11B$.

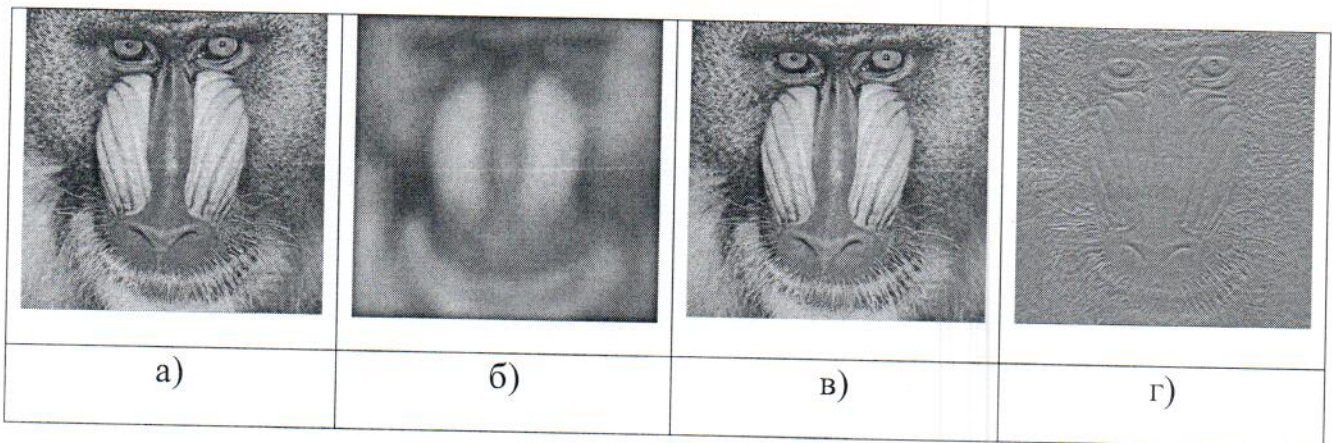


17. Оператор Собеля преобразует изображение...



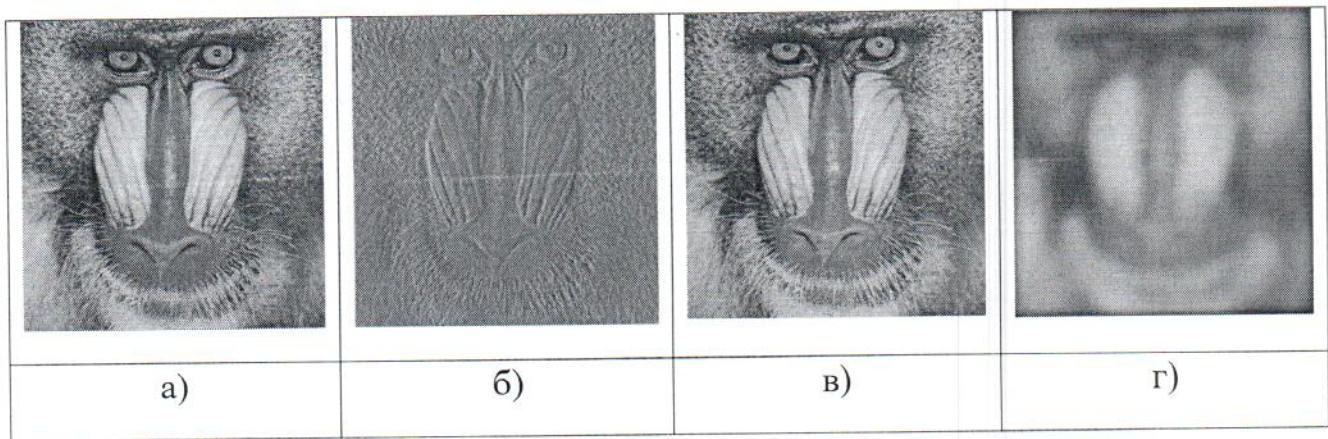
1. а) в б);
2. а) в в);
3. в) в б);
4. и) в г).

18. Преобразование вида $I = 0,59G + 0,3R + 0,11B$ преобразует изображение...



1. а) в б);
2. а) в в);
3. в) в б);
4. в) в г).

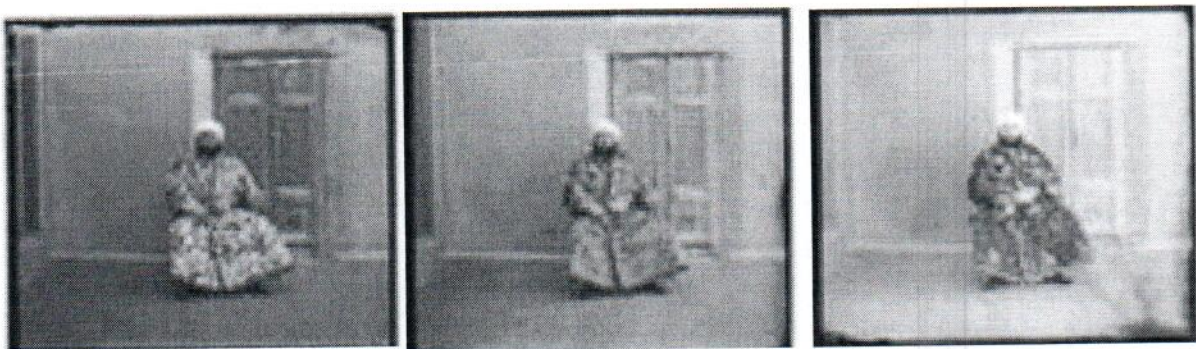
19. Укажите пару изображений в виде подписанных под ними букв (например, бв), в которой второе изображение пары является результатом преобразования первого изображения пары с помощью оператора свертки.



20. На гистограмме яркости изображения (или его фрагмента) точке оси абсцисс соответствует конкретное значение _____.
Слово вписать в именительном падеже и единственном числе.

21. На гистограмме яркости изображения (или его фрагмента) точке оси ординат соответствует _____...
В качестве ответа записать первое слово из слов, заканчивающих предложение.
Ответ дать в именительном падеже и единственном числе.

22. На изображении слева от цветной фотографии приведены три спектрально-зональных изображения в последовательности *BGR*.
Какой цвет доминирующий у халата? Ответ указать буквой из набора *RGB*.



23. Преобразование вида $I = 0,59G + 0,3R + 0,11B$ позволяет получить:

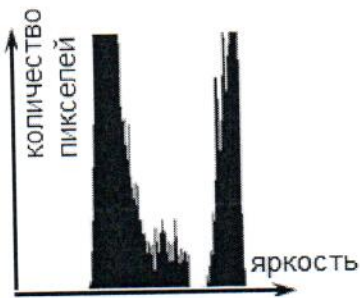
1. спектрально-зональное изображение;
2. продифференцированное изображение;
3. свертку изображения;
4. панхромное изображение.

24. Если к спектрально-зональным изображениям применить преобразование вида $I = 0,59G + 0,3R + 0,11B$, то получится _____ изображение.

25. В результате разложения цветного изображения на три цветовые составляющие получаются три _____ изображения.

26. Графическое отображение информации об изображении (или о его фрагменте) в координатных осях, в котором каждой из возможных яркостей пикселей сопоставлены количества пикселей соответствующей яркости, называется _____. Ответ дать в именительном падеже и в единственном числе.

27. Приведенное на рисунке изображение называется _____.
Ответ дать в именительном падеже и в единственном числе.



28. Нелинейная фильтрация: медианный фильтр.

10	12	15
14	18	20
12	16	18

Каким значением будет заменена яркость пиксела, выделенного фоном при использовании медианного фильтра?

29. Нелинейная фильтрация: медианный фильтр.

18	22	25
16	20	24
12	15	26

Каким значением будет заменена яркость пиксела, выделенного фоном при использовании медианного фильтра?

30. Оператор свертки, использующий ядро 3×3 вида

$$\begin{bmatrix} -1 & -2 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ +1 & +2 & +1 \end{bmatrix}$$

называется оператором _____.

31. Оператор свертки, использующий ядро 3×3 вида

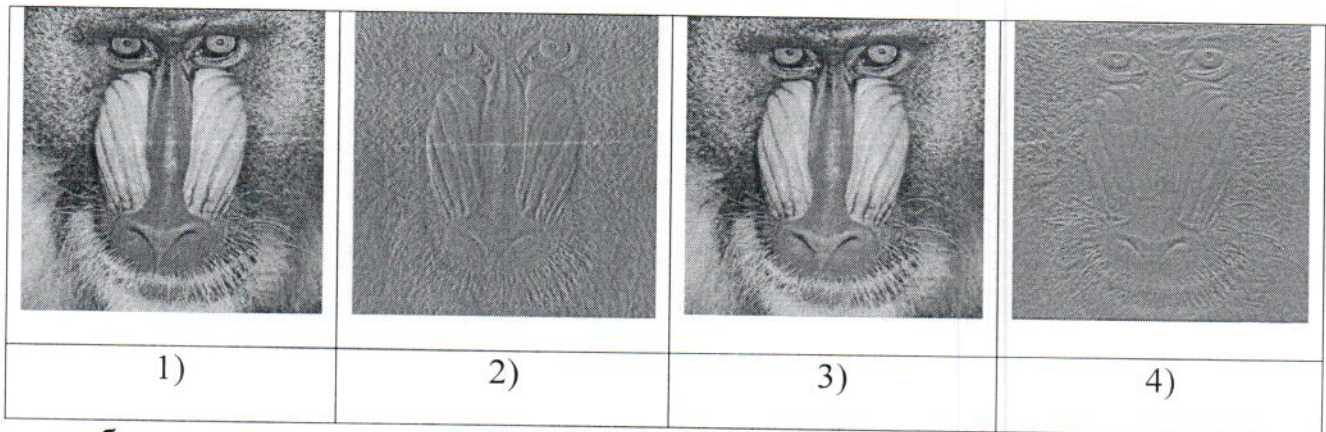
$$\begin{bmatrix} -1 & 0 & +1 \\ -2 & 0 & +2 \\ -1 & 0 & +1 \end{bmatrix}$$

называется оператором _____.

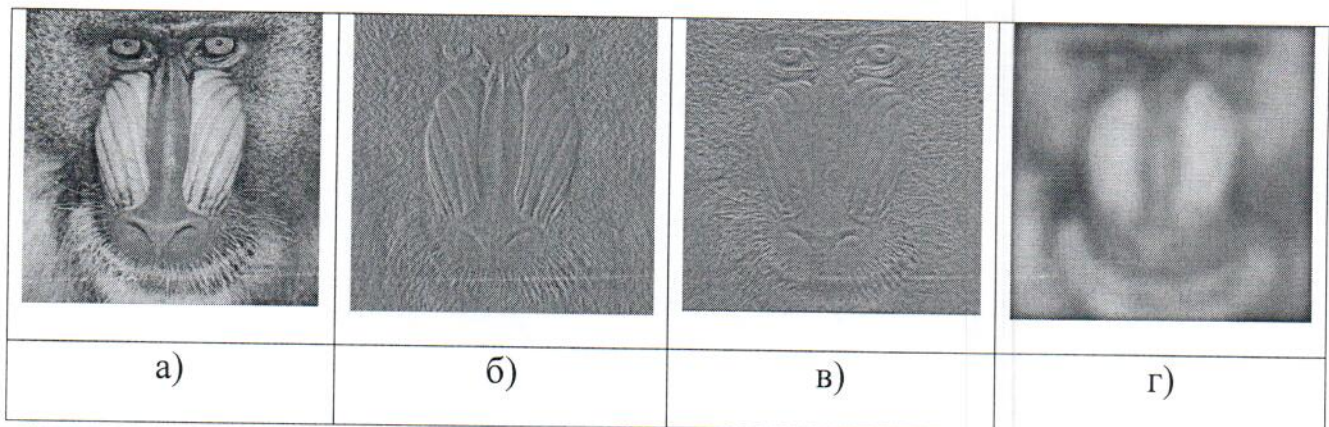
32. Оператор Собеля, использующий ядро вида

$$\begin{bmatrix} -1 & -2 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ +1 & +2 & +1 \end{bmatrix},$$

преобразует изображение



в изображение:

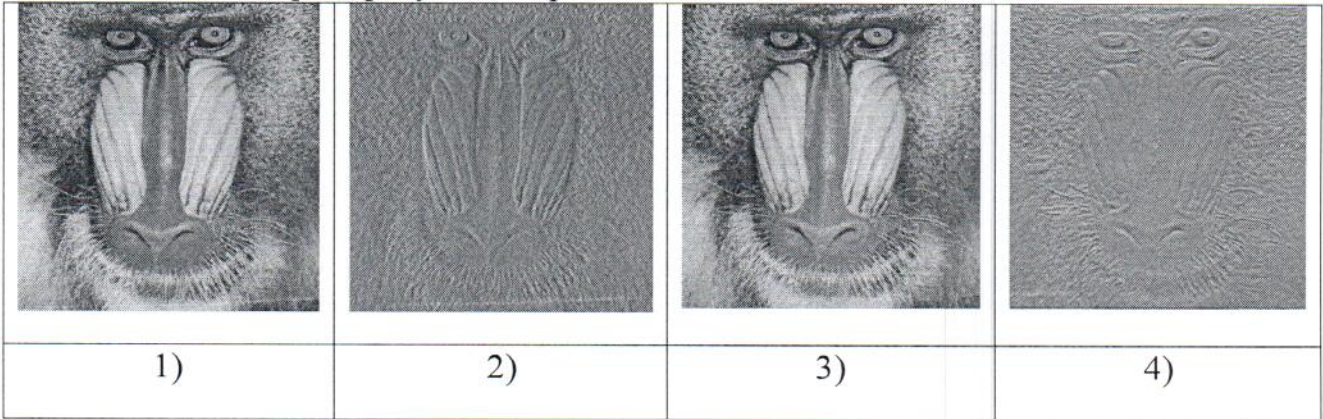


Ответ дать парой символов вида «цифра» «буква». Например, 1г.

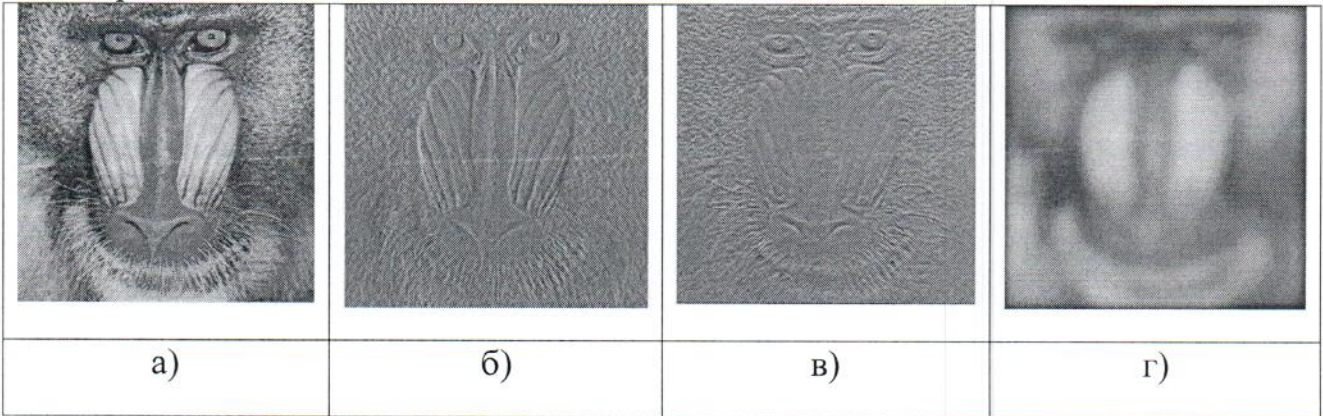
33. Оператор Собеля, использующий ядро вида

$$\begin{bmatrix} -1 & 0 & +1 \\ -2 & 0 & +2 \\ -1 & 0 & +1 \end{bmatrix}$$

, преобразует изображение



в изображение:

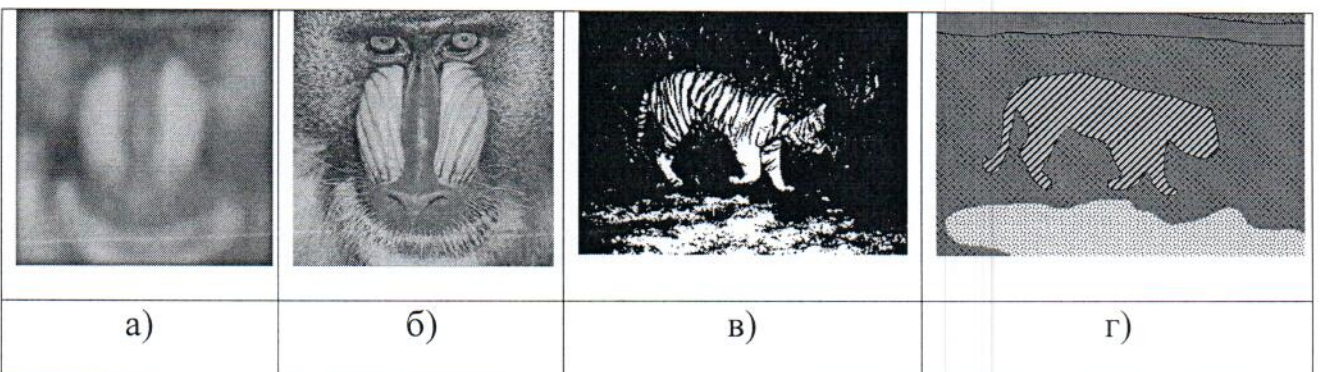


Ответ дать парой символов вида «цифра» «буква». Например, 1г.

34. Фрагмент полутонового изображения размером 3x3 пиксела содержит пиксели с яркостями 10, 15, 20, 14, 18, 22, 12, 16, 24.

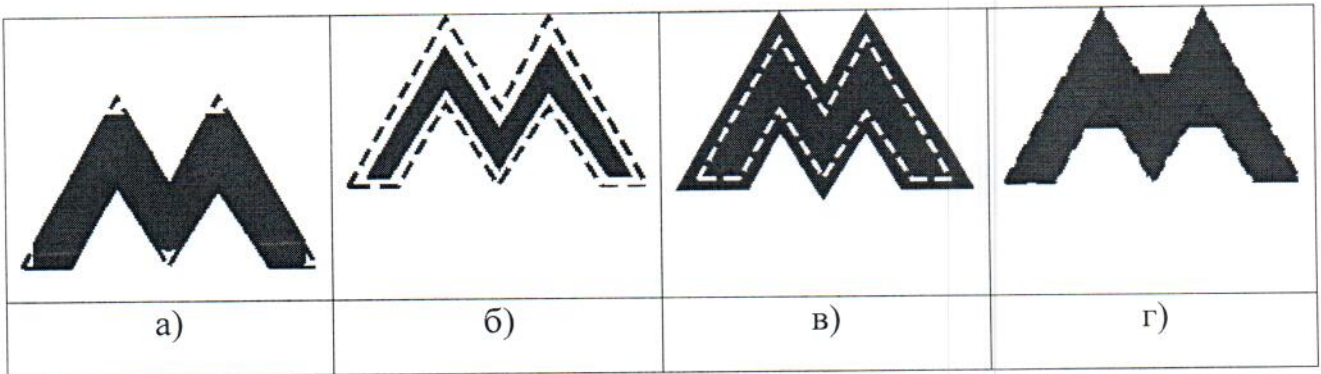
Какое значение яркости будет назначено центральному пикселу этого фрагмента при использовании медианной фильтрации?

35. Для каждого изображения укажите его тип, написав условный номер типа изображения. Ответ дать в виде последовательности цифр без пробелов. Например; 4213.



1. Маркированное
2. Бинарное
3. Полутоновое
4. Многоспектральное

36. Приведенным примерам изображений сопоставьте типы морфологических операций, перечисленные под рисунком. Ответ дайте в виде последовательности цифр без пробелов, сопоставляя типы операций изображениям в порядке их изображения: от «а» до «г». Например: 4213

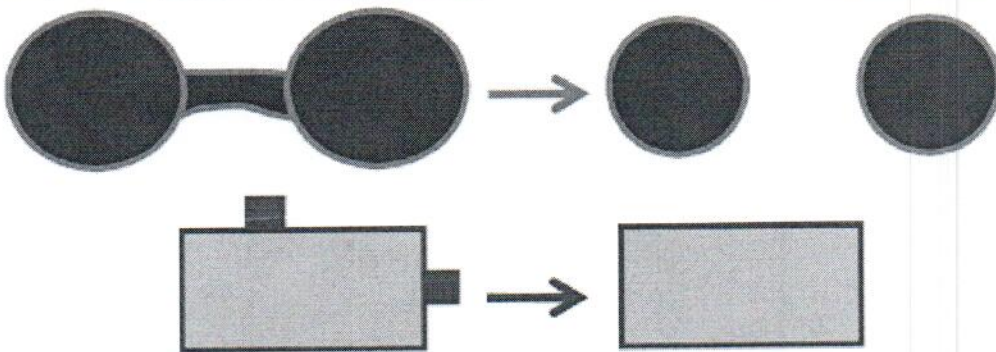


1. дилатация
2. эрозия
3. замыкание
4. размыкание

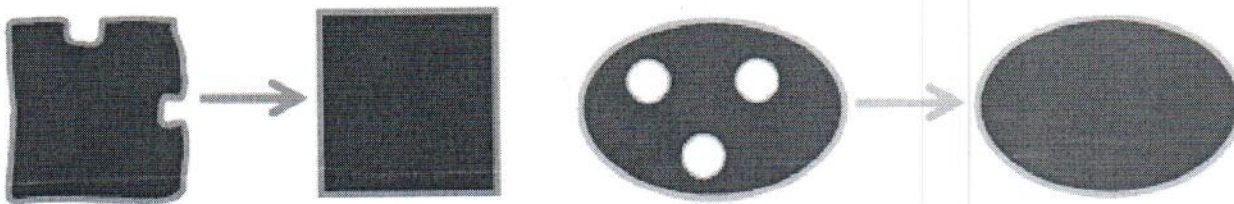
37. Нарастиванию размеров бинарного изображения соответствует морфологическая операция _____.

38. Уменьшению размеров бинарного изображения соответствует морфологическая операция _____.

39. Показанные на рисунке преобразования бинарных изображений достигаются операцией _____. Ответ дать в именительном падеже.



40. Показанные на рисунке преобразования бинарных изображений достигаются операцией _____. Ответ дать в именительном падеже.



41. Вставьте пропущенный термин.

«Дистанционные исследования поверхности Земли основаны на измерении с аэрокосмических аппаратов геометрических, энергетических и _____ характеристик объектов наблюдаемой сцены».

42. Вставьте пропущенный термин.

«Дистанционные исследования поверхности Земли основаны на измерении с аэрокосмических аппаратов геометрических, _____ и спектральных характеристик объектов наблюдаемой сцены».

43. Вставьте пропущенный термин.

«Дистанционные исследования поверхности Земли основаны на измерении с аэрокосмических аппаратов _____, энергетических и спектральных характеристик объектов наблюдаемой сцены».

44. Изображение, зафиксированное в узком диапазоне спектра, называется _____.

45. Изображение, зафиксированное в диапазоне спектра, соответствующего видимому излучению, называется _____.

46. Точка пересечения радиус-вектора, проведенного из центра Земли к космическому аппарату, называется _____.

47. Вставьте пропущенный термин.

Относительно самолетов и космических аппаратов различают три основные оси, вокруг которых он может вращаться: ось _____, ось *крена*, ось *рыскания*.

48. Вставьте пропущенный термин.

Относительно самолетов и космических аппаратов различают три основные оси, вокруг которых он может вращаться: ось *тангажа*, ось _____, ось *рыскания*.

49. Вставьте пропущенный термин.

Относительно самолетов и космических аппаратов различают три основные оси, вокруг которых он может вращаться: ось *тангажа*, ось *крена*, ось _____.

50. Вычисление яркости пиксела, центр которого смещен относительно центров пикселей данного изображения, выполняется методами _____ интерполяции.

51. Ранжируйте трудоемкость реализации перечисленных далее методов субпиксельной интерполяции по увеличению вычислительной сложности:

- 1 – метод ближайшего соседа;
- 2 – метод бикубической интерполяции;
- 3 – метод билинейной интерполяции.

Ответ дайте в виде последовательности трех цифр без пробелов. Например: 123.

52. Ранжируйте трудоемкость реализации перечисленных далее методов субпиксельной интерполяции по уменьшению вычислительной сложности:

- 1 – метод ближайшего соседа;
- 2 – метод бикубической интерполяции;
- 3 – метод билинейной интерполяции.

Ответ дайте в виде последовательности трех цифр без пробелов. Например: 123.

53. Сколько пикселей исходного изображения участвуют в субпиксельной интерполяции при вычислении яркости одного нового пиксела по методу ближайшего соседа?

54. Сколько пикселей исходного изображения участвуют в субпиксельной интерполяции при вычислении яркости одного нового пиксела по методу бикубической интерполяции?

55. Сколько пикселей исходного изображения участвуют в субпиксельной интерполяции при вычислении яркости одного нового пиксела по методу билинейной интерполяции?

56. В каком направлении сдвигается подспутниковая точка за один виток космического аппарата по орбите:

- 1 – на север;
- 2 – на юг;
- 3 – на запад;
- 4 – на восток.

57. Первый космический аппарат (КА) совершает за сутки ровно 16 витков по орбите. Второй – 16,3 витка. Какой из этих КА больше подходит для решения задач ДЗЗ?

- 1 – первый;
- 2 – второй;
- 3 – принципиальной разницы нет.

58. Первый космический аппарат (КА) совершает за сутки ровно 16 витков по орбите. Второй – 15,7 витка. Какой из этих КА больше подходит для решения задач ДЗЗ?

- 1 – первый;
- 2 – второй;
- 3 – принципиальной разницы нет.

59. Первый космический аппарат (КА) совершает за сутки ровно 16 витков по орбите. Второй – 15,8 витка. Какой из этих КА обеспечивает возможность контроля за большей площадью поверхности Земли?

- 1 – первый;
- 2 – второй;
- 3 – принципиальной разницы нет.

60. Термин «радиометрическая коррекция» относится:

- 1 – к радио-каналу передачи информации на наземные пункты приема информации;
- 2 – к параметрам ПЗС-матриц, регистрирующих изображения;
- 3 – к значениям яркости пикселей изображений;
- 4 – к ориентации КА

61. В процессе съемки изображений методом «заметания» ПЗС матрицы работают в режиме ВЗН. Напишите слово, соответствующее букве «В» приведенной аббревиатуры.

62. В процессе съемки изображений методом «заметания» ПЗС матрицы работают в режиме ВЗН.

Напишите слово, соответствующее букве «З» приведенной аббревиатуры.

63. В процессе съемки изображений методом «заметания» ПЗС матрицы работают в режиме ВЗН.

Напишите слово, соответствующее букве «Н» приведенной аббревиатуры.

64. Запишите пропущенное слово.

«В процессе съемки изображений методом «заметания» ПЗС матрицы работают в режиме ВЗН _____».

65. Спектрональные изображения в сравнении с панхроматическими характеризуются:

- 1 – *снижением* отношения сигнал/шум и *увеличением* разрешающей способности;
- 2 – *увеличением* отношения сигнал/шум и *потерей* разрешающей способности;
- 3 – *снижением* отношения сигнал/шум и *потерей* разрешающей способности;
- 4 – *увеличением* отношения сигнал/шум и *увеличением* разрешающей способности;

66. Сравните различимость объектов на совокупности спектрзональных изображений (СИ) с их различимостью на панхроматическом изображении (ПИ).

- 1 – на СИ выше;
- 2 – на ПИ выше;
- 3 – иногда выше на СИ, иногда – на ПИ;
- 4 - одинакова.

67. Находить соответствующие (сопряженные) точки на изображениях от двух ОЭП алгоритмически проще

- 1 – на паре панхроматических изображений;
- 2 – на паре спектрзональных изображений;
- 3 – когда одно изображение спектрзональное, а второе – панхроматическое;
- 4 – вид пары изображений не влияет на сложность алгоритмов.

68. Укажите некорректный термин:

- 1 - геометрическая коррекция;
- 2 - атмосферная коррекция;
- 3 - спектрзональная коррекция;
- 4 - радиометрическая коррекция.

69. Укажите характерный (примерный) размер ячеек ПЗС матриц, применяемых на современных КА ДЗЗ:

- 1 – 0,1 мкм;
- 2 – 1 мкм;
- 3 – 10 мкм;
- 4 - 0,1 мм.

70. В аббревиатуре ФРТ буква «Р» обозначает слово _____.

Ответ дайте в именительном падеже с маленькой буквы.

Разработчик _____ **Б.В. Мартемьянов**
(подпись)

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения
по дисциплине "Системы анализа данных космического зондирования"

		Структурные элементы заданий по дисциплине			
		Подготовка к лабораторным занятиям и отчет	Тестирование	Вопрос № 1	Вопрос № 2
<p align="center">Перечень результатов обучения</p> <p>ПК-4: владение существующими методами и алгоритмами решения задач распознавания и обработки данных</p> <p>ПК-5: владение существующими методами и алгоритмами решения задач цифровой обработки сигналов</p> <p>ПК-6: понимание существующих подходов к верификации моделей программного обеспечения (ПО)</p> <p>ПК-7: применение перспективных методов исследования и решения профессиональных задач на основе знания мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий</p>		Виды СРС, предусмотренные рабочей программой дисциплины	Вопросы к тестированию	Вопросы к экзамену	
		У(ПК-4) II В(ПК-4) II	3 (ПК-4) II	3 (ПК-4) II	3 (ПК-4) II
		У(ПК-5) I В(ПК-5) I	3 (ПК-5) I	3 (ПК-5) I	3 (ПК-5) I
		У(ПК-6) I В(ПК-6) I			
			32 (ПК-7) III	32 (ПК-7) III	32 (ПК-7) III

Оценки по пятибалльной шкале выставляются в ячейках, соответствующих компетенциям (по строке), подлежащим оцениванию по результатам конкретного элемента задания по дисциплине (по столбцам) в соответствии с запланированными в рабочей программе видами СРС и ответами на вопросы 60 время зачета и экзамена.

Критерии оценки достижений студентом запланированных результатов освоения дисциплины в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации

Итоговая оценка промежуточной аттестации в форме экзамена выставляется по пяти-балльной шкале по результатам этапов освоения целевых компетенций в ходе изучения дисциплины с учетом критериев оценки уровней достижения запланированных результатов обучения в соответствии с картами компетенций ОПОП, матрицей соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения:

- «отлично»: более 70 % дескрипторов компетенций в соответствии с установленными картами компетенций уровнями их сформированности оцениваются на уровне «5»; оценки на уровне ниже «4» отсутствуют»;

- «хорошо»: более 60 % дескрипторов оцениваются на уровне «4» и/или «5»;

- «удовлетворительно»: 50 % дескрипторов оцениваются на уровне «3» и ниже.

Неудовлетворительная аттестация приравнивается к академической задолженности.

Оценка	Обобщенная характеристика результатов изучения дисциплины
«отлично»	Студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов расчетов
«хорошо»	Студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты расчетов
«удовлетворительно»	Студент показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой
«неудовлетворительно»	При ответе студента выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

Разработчик _____ **Б.В. Мартемьянов**

(подпись)

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	<p>Работа с лекционным материалом состоит в написании конспекта лекций и его использовании при подготовке в лабораторным работам и к экзамену. Рекомендуется содержание лекций самостоятельно дополнять материалом из первоисточников и из Internet источников. При этом обращать внимание на непротиворечивость информации взятой из различных источников.</p> <p>Содержание конспекта лекций должно быть значительно более кратким, чем речь преподавателя. Для этого материал лекции следует излагать кратко, схематично, фиксируя основные положения, формулировки, отмечая ключевые термины, понятия, определения.</p> <p>В процессе лекции следить за логикой изложения материала, задавать преподавателю вопросы по мере их появления, не откладывая на потом.</p> <p>С конспектом лекций необходимо работать постоянно в течение всего семестра. При этом полезно новые термины, сформулированные преподавателем, сличать с их толкованием в первоисточниках и в Internet источниках. Следует отмечать вопросы, термины, математические модели, алгоритмы и прочее, вызывающие затруднения, как для понимания, так и для использования. Обращаться к преподавателю за разъяснениями на ближайшем занятии.</p>
Лабораторные работы	<p>Методические указания по выполнению лабораторных работ в электронной форме находятся в НТБ СамГТУ:</p> <p>Системы анализа данных космического зондирования: методические указания / Сост. Б.В. Мартемьянов. – Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2015. – 71 с.: ил.</p> <p>При подготовке к лабораторным работам необходимо изучать теоретическую часть указаний. При недостаточности изложенного объема теории использовать первоисточники, искать информацию в Internet. При подготовке к защите разработанного программного обеспечения необходимо подготовить ответы на контрольные вопросы, сформулированные в методических указаниях к каждой работе, продумать план рассказа о проделанной работе, обращая внимание на сделанные проектные решения: разработанные структуры данных, использованные математические модели и алгоритмы, особенности программной реализации.</p>
Подготовка к экзамену	<p>При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, методическими указаниями к лабораторным работам, материалы Википедии и другие Internet источники.</p>

