

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

Я.М. Ктебанов

« 29 » _____ 2014 г.

М.П.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
М2.В.ДВ.1.1 Системы анализа данных космического зондирования


Направление подготовки 230100.68 "Информатика и вычислительная техника"
Квалификация выпускника магистр
Профиль (направленность) Информатика и вычислительная техника
Форма обучения очная
Выпускающая кафедра Вычислительная техника
Кафедра-разработчик рабочей программы Вычислительная техника

Семестр	Трудоем- кость час.	Лекций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час.	Форма промежу- точного контроля (экз., час./зачет)
3	180	18	-	36	126	Экзамен
Итого	180	18	-	36	126	Экзамен

Самара
2014 г.

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:
доцент, доцент, к.т.н.
(должность, ученое звание, степень)


(подпись)
28.08.2014
(дата)


Мартемьянов Б.В.
(ФИО)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры:

Вычислительная техника
(наименование кафедры-разработчика)

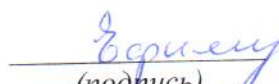
протокол №1 от 28.08.2014г.
(дата и номер протокола)

зав. кафедрой-разработчиком


(подпись)
28.08.2014
(дата)

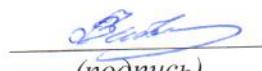
Орлов С.П.
(ФИО)

Эксперт методической комиссии по
УГНП


(подпись)
29.08.2014г
(дата)

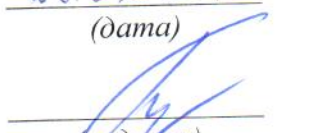
Н.В.Ефимушкина
(ФИО)

Председатель методического совета
Факультета АИТ
(на котором осуществляется обучение)


(подпись)
29.08.2014
(дата)

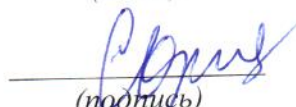
Зайвый В.В.
(ФИО)

Декан факультета АИТ
(на котором осуществляется обучение)


(подпись)
28 августа 2014г.
(дата)


Губанов Н.Г.
(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:
Зав. выпускающей кафедрой


(подпись)
28.08.2014г.
(дата)

Орлов С.П.
(ФИО)

Начальник УВО


(подпись)
29.08.2014г.
(дата)

Еремичева О.Ю.
(ФИО)

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Требования к результатам освоения дисциплины	4
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП	6
3.	Структура и содержание дисциплины	7
3.1.	Структура дисциплины	7
3.2.	Содержание дисциплины	8
4.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	10
5.	Образовательные технологии	13
6.	Формы контроля освоения дисциплины	13
6.1.	Перечень оценочных средств для текущего контроля освоения дисциплины	13
6.2.	Состав фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	13
7.	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	14
7.1.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы	14
7.2.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	14
7.3.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (при необходимости)	14
8.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	15
	Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины	16
	Приложение 1. Аннотация рабочей программы	
	Приложение 2. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся	
	Приложение 3. Фонд оценочных средств дисциплины	
	Приложение 4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	

1. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 1.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения ОПОП (компетенции), достижение которых обеспечивает дисциплина*		Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
Коды компетенций	Содержание компетенций	
ПК-1	применять перспективные методы исследования и решения профессиональных задач на основе знания мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные технологии получения данных дистанционного зондирования; - основные свойства аэрокосмических снимков и факторы, их определяющие; - задачи, решаемые современными системами ДЗЗ; - классификация съемочных систем по технологии получения космических снимков (КС). - преимущества и недостатки сканерных и радиолокационных систем. - основные задачи обработки данных ДЗЗ; - технологию получения, преимущества и недостатки гиперспектральных изображений. <p>Уметь: применять перспективные методы исследования и решения профессиональных задач, связанных с обработкой изображений ДЗЗ.</p> <p>Владеть: навыками разработки и использования ПО для обработки изображений ДЗЗ.</p>
ПК-3	разрабатывать и реализовывать планы информатизации предприятий и их подразделений на основе Web- и CALS-технологий	<p>Знать: сущность CALS-технологий как средства обеспечения непрерывной информационной поддержки поставок и жизненного цикла изделий вообще и ПО в частности. Понимать преимущества CALS-технологий в обеспечении легкости распространения передовых проектных решений и возможности многократного воспроизведения частей проекта в новых разработках.</p> <p>Уметь: применять CALS-технологии в процессе организации разработки ПО.</p> <p>Владеть: информацией о современных технических и программных средствах, востребованных при информатизации подразделения предприятия или организации</p>
ПК-6	проектно-технологическая деятельность: применять современные технологии разработки программных комплексов с использованием CASE-средств, контролировать качество разрабатываемых программных продуктов	<p>Знать: базовые понятия, связанные с жизненным циклом ПО, и понимать сущность CASE-средства как совокупности программных средства для поддержки процессов жизненного цикла ПО.</p> <p>Уметь: сопровождать разрабатываемое ПО на всех этапах его жизненного цикла.</p> <p>Владеть: средствами и методами разработки ПО и его сопровождения на всех этапах его жизненного цикла.</p>

ПК-7	организационно-управленческая деятельность: организовывать работу и руководить коллективами разработчиков аппаратных и/или программных средств информационных и автоматизированных систем	<p>Знать: основы организации управления коллективом разработчиков ПО.</p> <p>Уметь: формировать технические задания для проектов на разработку современных программных и вычислительных систем, организовывать коллектив разработчиков ПО на решение проектных задач.</p> <p>Владеть: основами организации управления коллективом разработчиков ПО.</p>
------	---	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

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

Перечень предшествующих и последующих дисциплин, формирующих профессиональные компетенции (перечень и виды компетенций определяются ФГОС ВО)

Таблица 2.

№ п/п	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
<i>Профессиональные компетенции</i>			
1	ПК-1: применять перспективные методы исследования и решения профессиональных задач на основе знания мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий	Методология научных исследований; Теория проектирования систем (системный анализ и инженерия знаний); Вычислительные системы; Управление проектами; Учебная (практика по овладению навыками производственной деятельности).	нет
2	ПК-3: разрабатывать и реализовывать планы информатизации предприятий и их подразделений на основе Web- и CALS-технологий	Технологии программирования; Интеллектуальные системы и базы знаний.	Научно-производственная практика
3	ПК-6: проектно-технологическая деятельность: применять современные технологии разработки программных комплексов с использованием CASE-средств, контролировать качество разрабатываемых программных продуктов	Теория проектирования систем (системный анализ и инженерия знаний); Технологии программирования; Интеллектуальные системы и базы знаний; Надежность распределенных вычислительных систем; Компьютерные технологии мультимедиа.	Научно-производственная практика
4	ПК-7: организационно-управленческая деятельность: организовывать работу и руководить коллективами разработчиков аппаратных и/или программных средств информационных и автоматизированных систем	Технологии программирования; Вычислительные системы; Управление проектами; Надежность распределенных вычислительных систем; Компьютерные технологии мультимедиа.	нет

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 5 зачетных единиц (ЗЕТ), 180 академических часа.

Таблица 3.

Объем дисциплины по видам учебных занятий

Вид учебной работы	Аудиторная работа, часов	Внеаудиторная контактная работа***	Семестр
			3
Аудиторные занятия (всего)	54		54
В том числе:			
- лекции	18	22	18
- лабораторные работы (ЛР)	36	36	36
Самостоятельная работа (всего)**	126		126
В том числе:			
- подготовка к ЛР, доработка ПО и оформление отчетов	99		99
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен (час.))	Экзамен, 27		Экзамен, 27
ИТОГО:	Час. 180		180
	ЗЕТ 5		5
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего):	106	85	191
- лекции	18	22	40
- лабораторные работы (ЛР)	36	36	72
- контроль СР	27	27	54
- консультации по подготовке к экзамену	1		1
- экзамен	27		27

Распределение учебной нагрузки по разделам дисциплины

Таблица 4.

№ 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	10	-	36	99	145
ИТОГО:		18	-	36	99	153

3.2. Содержание дисциплины

Лекционный курс

Таблица 5.

№ лекции	№ раздела	Тема лекции и перечень дидактических единиц*	Трудоемкость, часов
1. ОСНОВЫ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ			
1	1	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	1.2. Методы исследования в оптическом диапазоне 1.2.1. Отражательная способность поверхности. 1.2.2. Ослабление и рассеяние восходящего излучения в атмосфере.	2
3	1	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	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	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. Особенности изображений ДЗЗ.	2

Окончание таблицы 5.

№ лекции	№ раздела	Тема лекции и перечень дидактических единиц*	Трудоемкость, часов
6	2	2.2. Геометрические преобразования растровых изображений. 2.2.1. Масштабирование изображений: - метод ближайшего соседа; - билинейная субпиксельная интерполяция; - бикубическая субпиксельная интерполяция. - построение обзорных изображений. 2.2.2. Повороты растровых изображений.	2
7	2	2.2.3. Линейные преобразования фрагментов изображений. 2.3. Гистограмма яркостей пикселей. Преобразования яркости и контраста. Растяжка и эквализация гистограммы.	2
8	2	2.4. Свертка и фильтрация изображений в пространственной области	2
9	2	2.5. Сегментация изображений	2
ИТОГО			18

Лабораторные работы

Таблица 6.

№ занятия	Номер раздела	Наименование лабораторной работы и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, часов
1, 2, 3	2	Лабораторная работа №1: Визуализация изображений ДЗЗ	12
4, 5	2	Лабораторная работа №2: Масштабирование растровых изображений	8
6, 7	2	Лабораторная работа №3: Гистограмма яркостей пикселей	8
8, 9	2	Лабораторная работа №4: Свертка и фильтрация изображений	8
ИТОГО:			36

Самостоятельная работа студента

Таблица 7.

Раздел дисциплины	№ п/п	Вид самостоятельной работы студента (СРС) и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, часов
2	2.1	Подготовка к ЛР №№ 1, доработка ПО и оформление отчета	33
	2.2	Подготовка к ЛР №№ 2, доработка ПО и оформление отчета	22
	2.3	Подготовка к ЛР №№ 3, доработка ПО и оформление отчета	22
	2.4	Подготовка к ЛР №№ 4, доработка ПО и оформление отчета	22
ИТОГО:			99

4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Вопросы для самоконтроля к материалам лекций

Лекция 1

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?

Лекция 2

1. Что такое отражательная способность?
2. Для каких поверхностей справедлив закон Ламберта?
3. Пусть оптическая толщина атмосферы $\tau = 0,2$. Во сколько раз отличаются интенсивности принимаемого аппаратурой спутника излучения при наблюдении в надири и под углом $\delta = 30^\circ$?

Лекция 3

1. Как устроены сканеры с цилиндрической и линейной разверткой?
2. Что такое мгновенное поле зрения?
3. Что такое пространственное разрешение сканера?
4. От чего зависит пространственное разрешение?
5. Опишите принцип синтеза апертуры.

Лекция 4

1. В чем причины искажения изображений, передаваемых со спутников дистанционного зондирования?
2. 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?
3. Каково минимальное число опорных точек, необходимых для геометрической коррекции изображения при использовании полиномов первой и третьей степени?
4. Напишите систему уравнений для определения коэффициентов полинома второй степени для геометрической коррекции изображения.

Лекция 5

1. В чем особенности растровой и векторной графики?
2. Что теряется при кодировании изображения в формате JPEG?
3. Что теряется при кодировании изображения в формате GIF?
4. Перечислите основные отличительные особенности изображений ДЗЗ.
5. Как следует формировать код пиксела формата True Color для отображения на форме монохромного изображения в цветах серой палитры?
6. Какие проблемы возникают при отображении на форме изображения с разрешением по глубине 10 бит/пиксел? Как решить эти проблемы?
7. Какая информация хранится в тегах tiff файла?
8. В чем особенность оптико-электронных преобразователей (ОЭП), обеспечивающих получение широкоформатных снимков Земной поверхности?

Лекция 6

1. Что понимается под инструментом «Лупа»?
2. Какой вариант нормирования яркости пикселей рассмотрен в данной лабораторной работе?
3. Напишите формулу, нормирующую яркость пиксела при его отображении в поле лупы.
4. Что понимается под интерполяцией изображения?
5. Объясните суть метода ближайшего соседа.
6. Что такое пикселизация изображения при его увеличении?
7. Приведите два варианта формул субпиксельной интерполяции изображения.
8. Какую поверхность интерполированных яркостей пикселей порождает билинейная интерполяция?
9. Объясните суть двух способов получения обзорного изображения.
10. По каким формулам рассчитываются координаты точек локальной системы координат при увеличении изображения в m раз?
11. На сколько отличаются интерполированные яркости двух ближайших в локальной системе координат точек при увеличении изображения в m раз?
12. Напишите матрицу для преобразования масштабирования в 2D пространстве в однородной системе координат.
13. Напишите матрицу для преобразования вращения в 2D пространстве в однородной системе координат.

Лекция 7

1. Что такое гистограмма яркостей пикселей?
2. Приведите формулы для реализации отображения диапазона $[L, R]$ яркостей пикселей исходного изображения в диапазон яркостей $[0, 255]$.
3. Что такое растяжка, нормализация и эквализация гистограммы?
4. Какие статистические характеристики изображения описывают его яркость и контраст?
5. Что такое функция рассеяния точки?

Лекция 8

1. С какой целью применяется фильтрация изображений?
2. Приведите пример источника возникновения шумов изображения, формируемого с помощью ПЗС матриц.
3. Что такое маска и как она используется при фильтрации.
4. Приведите примеры не менее четырех типов фильтров.
5. Как работает медианный фильтр?
6. Как реализуется дифференцирование изображения?
7. Что такое оператор Собеля?
8. Что понимается под градиентом яркости?
9. Какой тип фильтра лучше отфильтровывал искусственно привнесенные в изображение шумы?
10. На изображении наблюдается перепад яркости от 100 вверху к 200 внизу. Какова реакция каждого из двух вариантов фильтра Собеля на этот перепад?
11. 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?

Лекция 9

1. Как выбрать оптимальный порог при пороговой сегментации?
2. Как производится сегментация путем наращивания областей, что такое 4-связность и 8-связность?
3. Какие находят границы объектов в методе сегментации путем выделения границ?
4. Что такое кластер на изображении? Каковы его признаки?
5. Что понимается под бинаризацией изображения?
6. 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?

5. Образовательные технологии

Основу используемых образовательных технологий составляют:

- работа с лекционным материалом;
- подготовка к лабораторным работам и к экзамену;
- текущий контроль со стороны преподавателя на лабораторных работах при обсуждении полученных результатов и проверке отчетов;
- видео проектор для демонстрации слайдов, Интернет-материалов и экспериментального программного обеспечения (ЭПО), разработанного автором данной рабочей программы и студентами, отражающего тематику лекций и лабораторных занятий;
- итоговый контроль по дисциплине осуществляется по результатам выполнения лабораторных работ и экзамена.

Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях (если таковые предусмотрены разработчиком рабочей программы)

Таблица 8.

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 №№ 1-9:	видео проектор для демонстрации презентаций и авторского ЭПО*	6
Итого:			9

ЭПО* - экспериментальное программное обеспечение

6. Формы контроля освоения дисциплины

6.1. Перечень оценочных средств для текущего контроля освоения дисциплины

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

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

6.2. Состав фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Промежуточная аттестация по результатам семестров по дисциплине проходит в форме письменного экзамена в 3-м семестре.

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

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Таблица 9.

Основная литература

№ п/п	Учебник, учебное пособие (приводится библиографическое описание учебника, учебного пособия)	Ресурс НТБ СамГТУ	Кол-во экз.
1	Шапиро Л. Компьютерное зрение: учебник / Шапиро Л., Стокман Дж.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. 752— с. http://www.iprbookshop.ru/20708	ЭБС «IPRbooks», по паролю	
2	Визильтер Ю.В. Обработка и анализ цифровых изображений с примерами на LabVIEW и IMAC Vision: учебное пособие / Визильтер Ю.В., Желтов С.Ю., Князь В.А., Ходарев А.Н., Моржин А.В.— М.: ДМК Пресс, 2008. 464 с. http://www.iprbookshop.ru/7879	ЭБС «IPRbooks», по паролю	
3	Рафаэл Гонсалес Цифровая обработка изображений [Электронный ресурс]/ Рафаэл Гонсалес, Ричард Вудс— Электрон. текстовые данные.— М.: Техносфера, 2012.— 1104 с. http://www.iprbookshop.ru/26905 . —	ЭБС «IPRbooks», по паролю	

Таблица 10.

Дополнительная литература

№ п/п	Учебник, учебное пособие, монография, справочная литература (приводится библиографическое описание)	Ресурс НТБ СамГТУ	Кол-во экз.
1.	Злобин В.К. Обработка аэрокосмических изображений: монография / Злобин В.К., Еремеев В.В.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006. 286— с. http://www.iprbookshop.ru/24653	ЭБС «IPRbooks», по паролю	
2.	Артемьев В.М. Обработка изображений в пассивных обзорно-поисковых оптико-электронных системах: монография / Артемьев В.М., Наумов А.О., Кохан Л.Л.— М.: Белорусская наука, 2014. 116— с. http://www.iprbookshop.ru/29486	ЭБС «IPRbooks», по паролю	

Методические указания и материалы

1. Системы анализа данных космического зондирования: методические указания / *Сост. Б.В. Мартемьянов.* – Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2015. – 71 с.: ил. Электронное издание СамГТУ

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

1. Владимир Волохов. Курс «Цифровая обработка изображений»: <http://volokhov.blogspot.ru/2011/10/2011.html>
2. <https://ru.wikipedia.org/wiki> - материалы Википедии по темам дисциплины.
3. Архив космических снимков со спутников Landsat <ftp://ftp.glcfc.umiacs.umd.edu/glcfc/Landsat/>.
5. Сайт компании «Совзонд» // <http://sovzond.ru>.
6. Сайт Космоснимки // <http://www.kosmosnimki.ru>.

7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (при необходимости)

1. Авторское экспериментальное программное обеспечение для обработки изображений дистанционного зондирования Земли.

8. 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 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 факультета " ____ " _____ 20__ г."

Эксперты методической комиссии по УГНП

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

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:

ПК-1: применять перспективные методы исследования и решения профессиональных задач на основе знания мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий;

ПК-3: разрабатывать и реализовывать планы информатизации предприятий и их подразделений на основе Web- и CALS-технологий;

ПК-6: проектно-технологическая деятельность: применять современные технологии разработки программных комплексов с использованием CASE-средств, контролировать качество разрабатываемых программных продуктов;

ПК-7: организационно-управленческая деятельность: организовывать работу и руководить коллективами разработчиков аппаратных и/или программных средств информационных и автоматизированных систем.

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 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 (*18 часов*), лабораторные (*36 часов*) занятия и *126 часов* самостоятельной работы студента.

Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Введение

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> - 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><i>Изучение методических указаний:</i> «Системы анализа данных космического зондирования: методические указания / Сост. Б.В. Мартемьянов. – 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><i>Изучение монографии:</i> «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><i>Изучение методических указаний:</i> «Системы анализа данных космического зондирования: методические указания / Сост. Б.В. Мартемьянов. – Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2015. – 71 с.: ил.», С. 63-67.</p> <p><i>Изучение монографии:</i> «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</i> по теме лабораторной работы. Например, Владимир Волохов. Курс «Цифровая обработка изображе-</p>

	ний»: http://volokhov.blogspot.ru/2011/10/2011.html http://volokhov.blogspot.ru/2015/09/2015_12.html
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.

*Оформление отчета по лабораторным работам***Титульный лист к отчету**

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 docx как в электронном, так 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 Автоматики и информационных технологий

Кафедра «Вычислительная техника»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

текущего контроля и промежуточной аттестации

дисциплины: **М2. В.ДВ. 1.1 «Системы анализа данных космического зондирования»**

в составе основной образовательной программы по направлению подготовки (специальности): 230100.68 «Информатика и вычислительная техника»

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

уровень высшего образования: магистратура

Разработчик(и) ФОС
«__» _____ 20__ г.


(подпись)

Мартемьянов Б.В.
(Ф.И.О.)

Заведующий кафедрой «Вычислительная техника»

«__» _____ 20__ г.


(подпись)

Орлов С.П.
(Ф.И.О.)

Самара 2014

**Паспорт
фонда оценочных средств
по дисциплине «Теоретическая информатика»**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	ОСНОВЫ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ	ПК1, ПК3, ПК6, ПК7	Тесты 11, 12, 56 – 70 Экзаменационные билеты
2	ЦИФРОВАЯ ОБРАБОТКА ИЗОБРАЖЕНИЙ ДЗЗ	ПК3, ПК6, ПК7	Тесты 1-10, 13 - 55 Экзаменационные билеты

ПК-1	:применять перспективные методы исследования и решения профессиональных задач на основе знания мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий
ПК-3	разрабатывать и реализовывать планы информатизации предприятий и их подразделений на основе Web- и CALS-технологий
ПК-6	проектно-технологическая деятельность: применять современные технологии разработки программных комплексов с использованием CASE-средств, контролировать качество разрабатываемых программных продуктов
ПК-7	организационно-управленческая деятельность: организовывать работу и руководить коллективами разработчиков аппаратных и/или программных средств информационных и автоматизированных систем

Критерии выставления оценки:

<i>Оценка</i>	<i>Критерий</i>
«отлично»	- выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач;
«хорошо»	- выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;
«удовлетворительно»	- выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ;
«неудовлетворительно»	- выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практиче-

Перечень вопросов к ЭКЗАМЕНУ (для промежуточной аттестации)

Лекция 1

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. На какую длину волны приходится максимум теплового излучения от лесного пожара, если горящий лес имеет температуру 600°C ?
4. Что такое пассивные и активные методы дистанционного зондирования?

Лекция 2

1. Что такое отражательная способность?
2. Для каких поверхностей справедлив закон Ламберта?
5. Пусть оптическая толщина атмосферы $\tau = 0,2$. Во сколько раз отличаются интенсивности принимаемого аппаратурой спутника излучения при наблюдении в надир и под углом $\delta = 30^{\circ}$?

Лекция 3

1. Как устроены сканеры с цилиндрической и линейной разверткой?
2. Что такое мгновенное поле зрения?
3. Что такое пространственное разрешение сканера?
4. От чего зависит пространственное разрешение?
7. Охарактеризуйте принцип работы радиолокатора бокового обзора.
8. Опишите принцип синтеза апертуры.

Лекция 4

1. В чем причины искажения изображений, передаваемых со спутников дистанционного зондирования?
2. К каким дополнительным искажениям изображения приводит вращение Земли?
4. Каково минимальное число опорных точек, необходимых для геометрической коррекции изображения при использовании полиномов первой и третьей степени?
5. Напишите систему уравнений для определения коэффициентов полинома второй степени для геометрической коррекции изображения.

Лекция 5

1. В чем особенности применения растровой и векторной графики?
2. Что такое групповое кодирование?
3. Закодируйте по Хаффмену строку aaabbbbcdddddeeffffffff.
4. Что теряется при кодировании изображения в формате JPEG?
5. Что теряется при кодировании изображения в формате GIF?
6. Для чего применяется формат СМΥК?

Лекция 6

1. Напишите выражение для плотности вероятности равномерного, в интервале $[A, B]$, закона распределения.
2. Непрерывная случайная величина f распределена по равномерному закону распределения в интервале $[A, B]$. Чему равны математическое ожидание, дисперсия и медианное значение f ?

3. Что такое растяжка, нормализация и эквализация гистограммы?
4. Какие статистические характеристики изображения описывают его яркость и контраст?
5. Что такое функция рассеяния точки?

Лекция 7

1. На изображении наблюдается перепад яркости от 100 вверху к 200 внизу. Какова реакция фильтра Лапласа $H14$ на этот перепад? Как реагирует оператор Лапласа на точку размером в 1 пиксел с яркостью 10 на фоне изображения с яркостью 100 и линию шириной 1 пиксел с яркостью 150? Рассмотрите варианты, когда отрицательным значениям яркости присваивается 0 и положительное значение по модулю.
2. На изображении наблюдается перепад яркости от 100 вверху к 200 внизу. Какова реакция медианного фильтра на этот перепад? Как реагирует медианный фильтр на точку размером в 1 пиксел с яркостью 10 на фоне изображения с яркостью 100 и линию шириной 1 пиксел с яркостью 150?
3. 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?
4. На изображении наблюдается перепад яркости от 100 вверху к 200 внизу. Какова реакция каждого из двух вариантов фильтра Робертса на этот перепад?
5. На изображении наблюдается перепад яркости от 100 вверху к 200 внизу. Какова реакция каждого из двух вариантов фильтра Собела на этот перепад?

Лекция 8

1. Как выбрать оптимальный порог при пороговой сегментации?
2. Как производится сегментация путем наращивания областей, что такое 4-связность и 8-связность?
3. Какие находят границы объектов в методе сегментации путем выделения границ?
4. Что такое кластер на изображении? Каковы его признаки?

Дополнительные вопросы для самоконтроля

1. Что понимается под ДЗЗ? Что представляют собой данные ДЗЗ?
2. Назовите основные преимущества использования ДЗЗ
3. Какие диапазоны ЭМ спектра используются в ДЗЗ?
4. Что такое окна прозрачности земной атмосферы?
5. Какие способы передачи данных ДЗЗ на Землю выделяют?
6. Какие форматы данных в основном применяют в дистанционном зондировании?
7. Какие основные характеристики данных ДЗЗ вы знаете?
8. Какие характеристики КС зависят от высоты спутника?
9. Какие орбиты ИСЗ обеспечивают максимальный охват территории?
10. Какие современные системы ДЗЗ позволяют получать КС сверхвысокого ПР?
11. Почему требуется радиометрическая коррекция данных ДЗЗ?
12. В результате чего появляется полосчатость на изображениях и как она устраняется?
13. В каких областях могут применяться данные ДЗЗ?
14. Назовите этапы первичной обработки данных ДЗЗ?
15. Что такое ортотрансформированный снимок и ортомозаика?
16. В чем состоит задача сшивки?
17. Что такое связующие и опорные точки?
18. В чем заключаются преимущества радиолокационных средств ДЗЗ?

Разработчик



Мартемьянов Б.В.

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	-	-	ПК4, ПК5, ПК6, ПК7
2	ЦИФРОВАЯ ОБРАБОТКА ИЗОБРАЖЕНИЙ ДЗЗ	53	28	16	5	4	ПК4, ПК5, ПК7

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



Мартемьянов Б.В.

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 $I = 0,59G + 0,3R + 0,11B$?

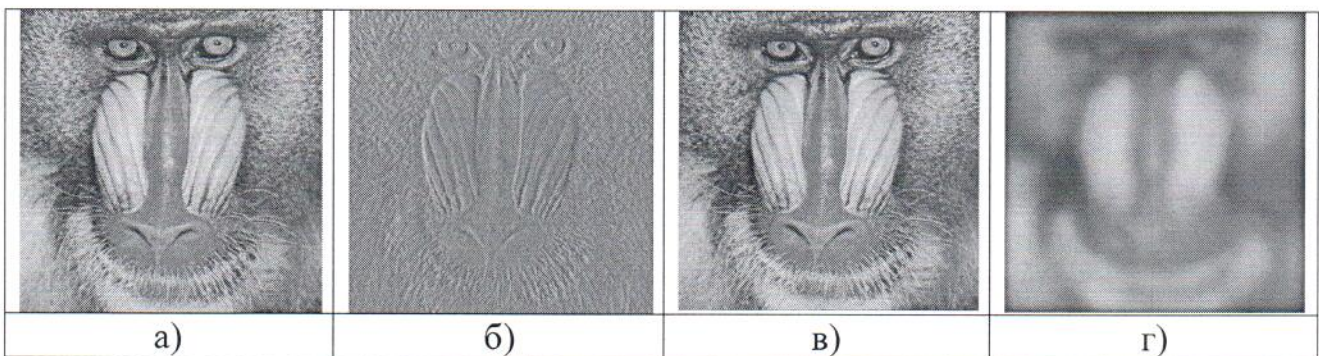
1. вычисляет яркость пиксела негативного изображения;
2. вычисляет яркость пиксела изображения-свертки

3. вычисляет яркость пиксела полутонового изображения (то есть, в серой палитре цветов);
4. вычисляет контраст пиксела.

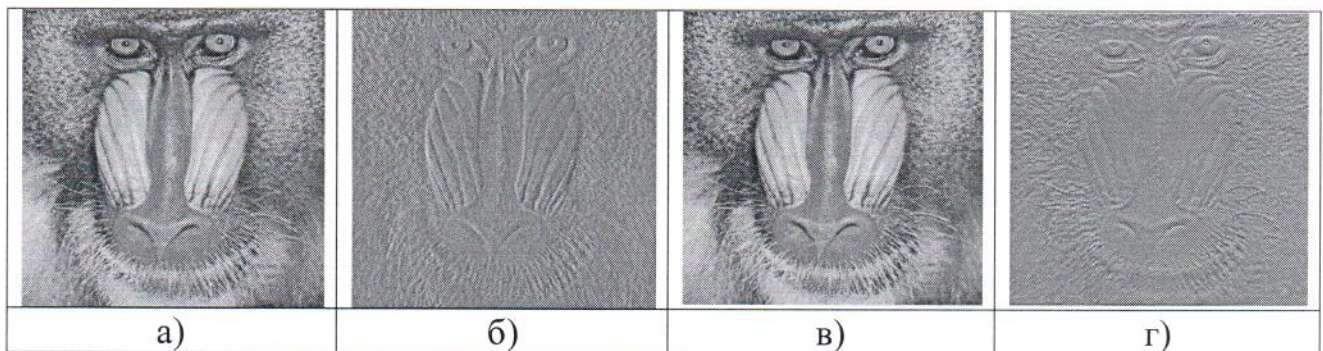
14. Оператор Собеля:

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

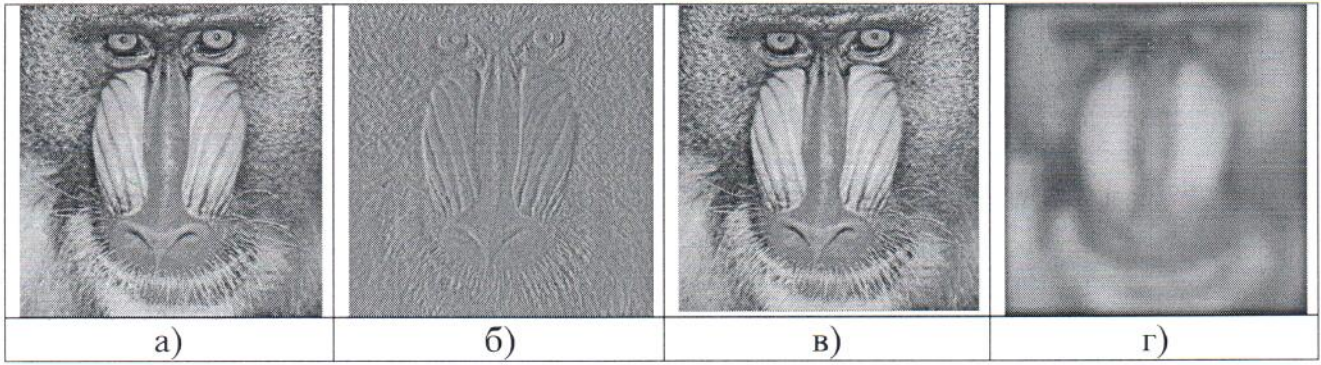
15. Укажите пару изображений в виде подписанных под ними букв (например, бв), в которой второе изображение пары является результатом преобразования первого изображения пары с помощью оператора Собеля.



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 $I = 0,59G + 0,3R + 0,11B$.

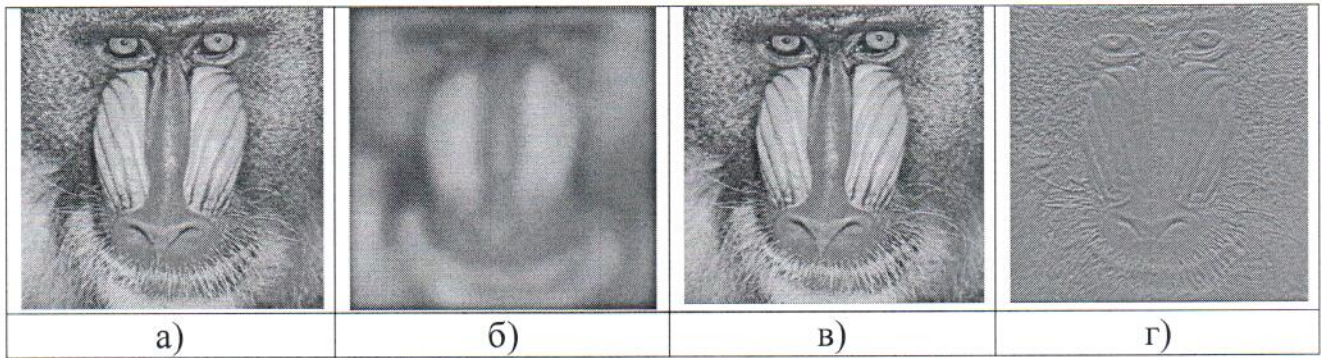


17. Оператор Собеля преобразует изображение...



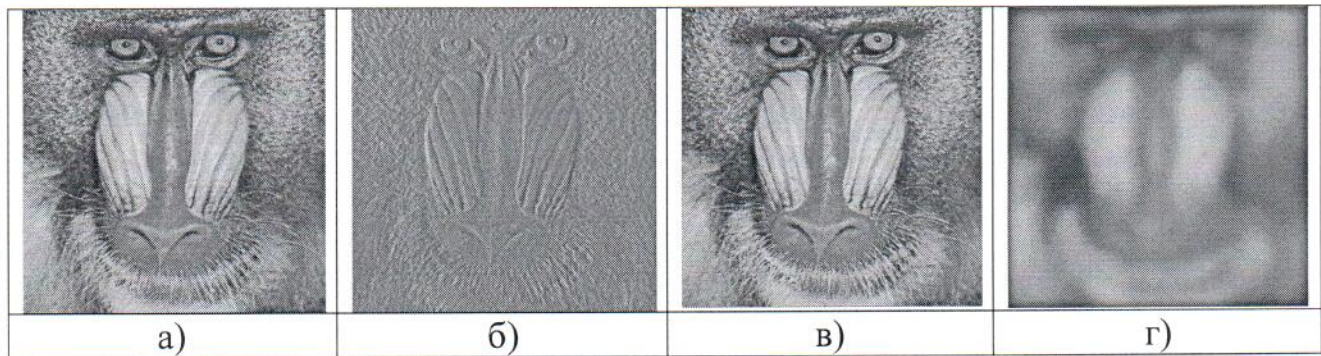
1. а) в б);
2. а) в в);
3. в) в б);
4. и) в г).

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).

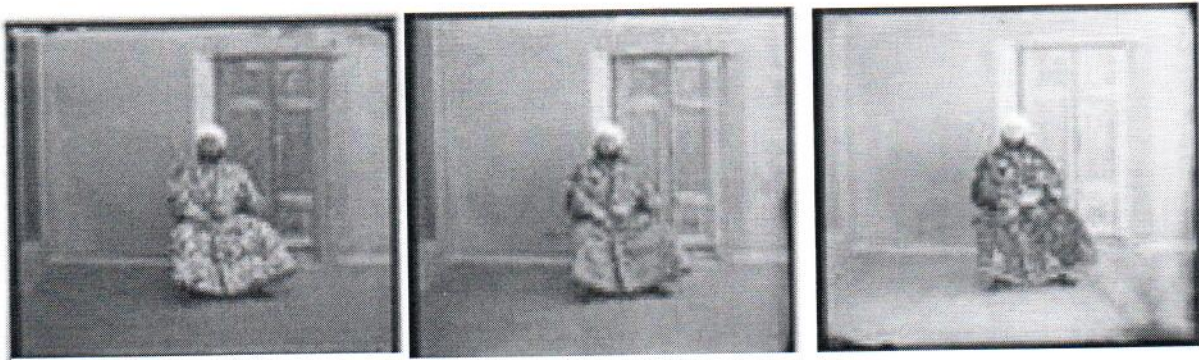
19. Укажите пару изображений в виде подписанных под ними букв (например, бв), в которой второе изображение пары является результатом преобразования первого изображения пары с помощью оператора свертки.



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 спектральных изображения в последовательности *BGR*.
Какой цвет доминирующий у халата? Ответ указать буквой из набора *RGB*.



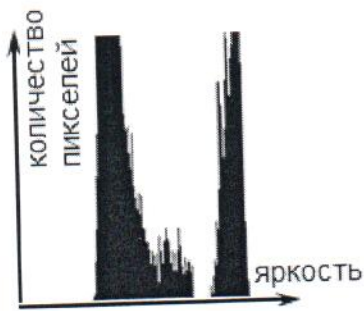
23. Преобразование вида $I = 0,59G + 0,3R + 0,11B$ позволяет получить:
1. спектральное изображение;
2. продифференцированное изображение;
3. свертку изображения;
4. панхромное изображение.

24. Если к спектральным 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

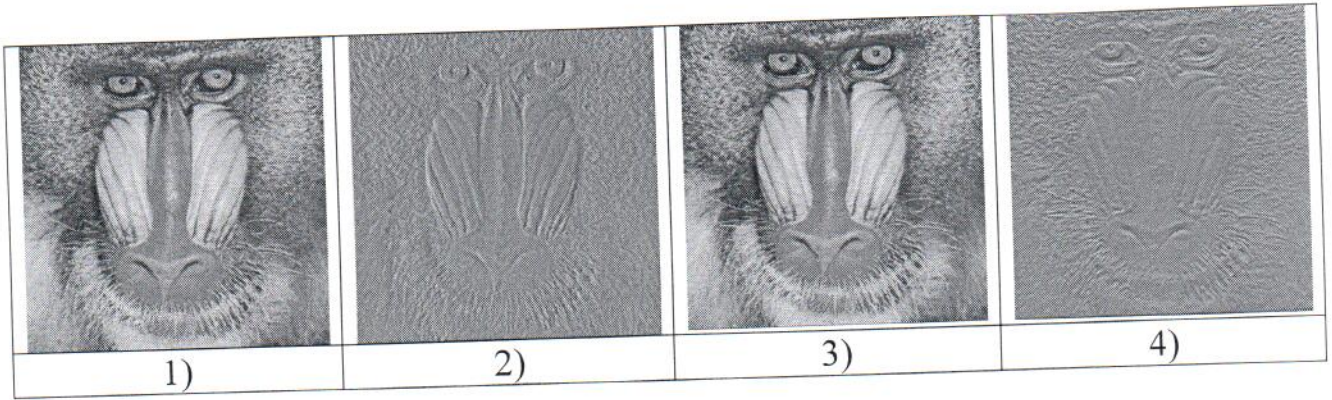
$$\begin{bmatrix} -1 & 0 & +1 \\ -2 & 0 & +2 \\ -1 & 0 & +1 \end{bmatrix}$$

называется оператором _____.

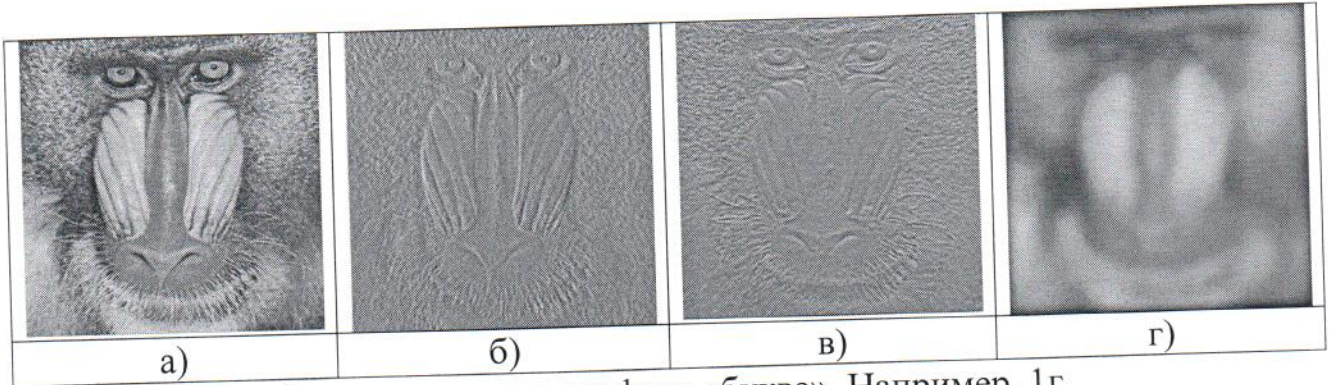
32. Оператор Собеля, использующий ядро вида

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

, преобразует изображение



в изображение:

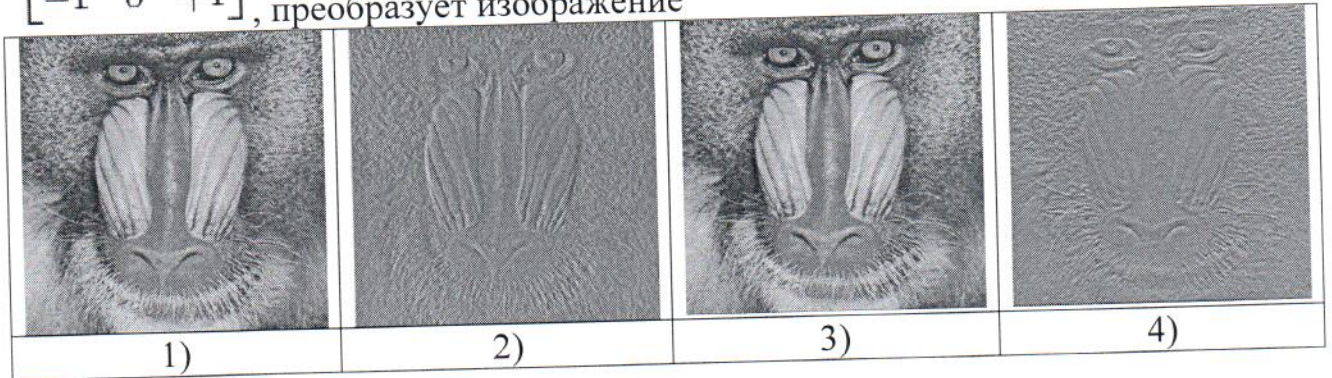


Ответ дать парой символов вида «цифра» «буква». Например, 1г.

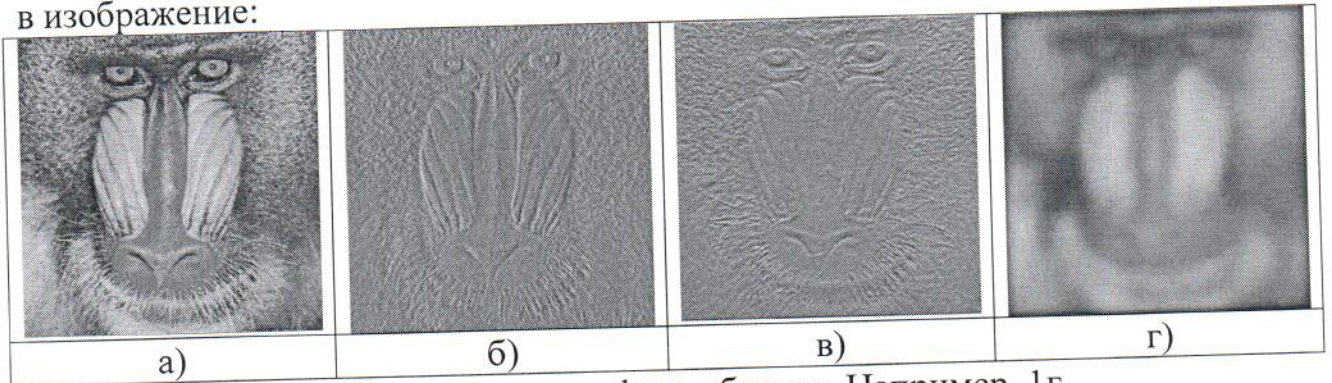
33. Оператор Собеля, использующий ядро вида

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

, преобразует изображение



в изображение:

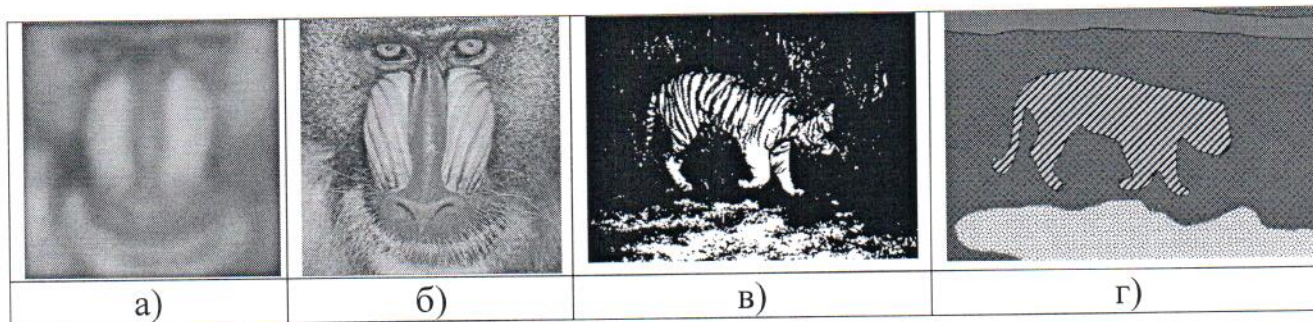


Ответ дать парой символов вида «цифра» «буква». Например, 1г.

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

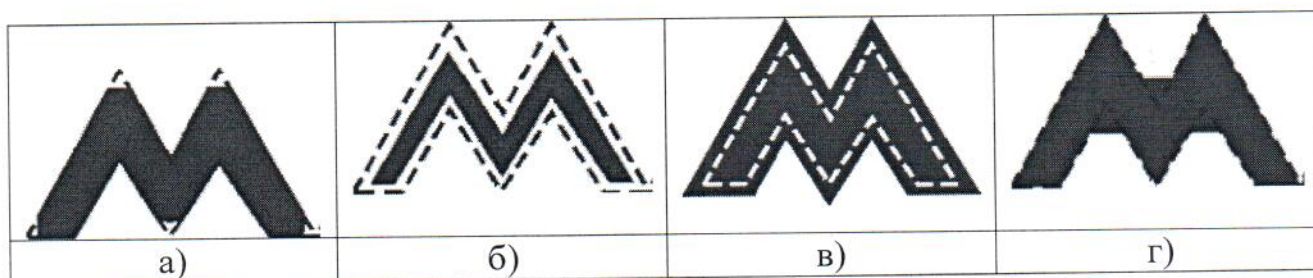
Какое значение яркости будет назначено центральному пикселу этого фрагмента при использовании медианной фильтрации?

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

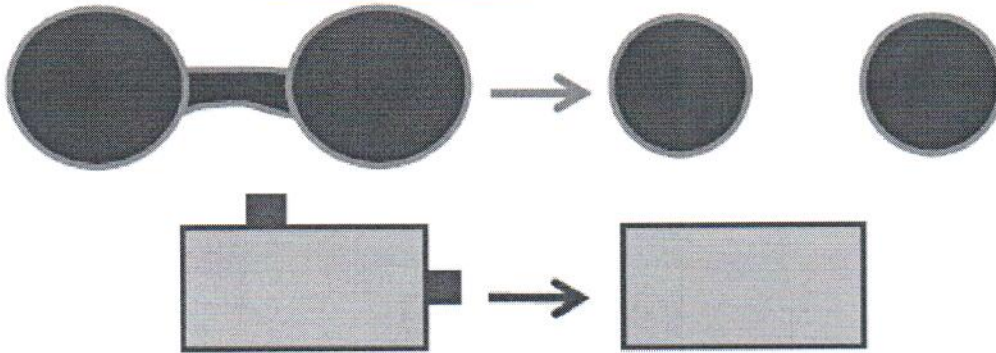


1. дилатация
2. эрозия
3. замыкание
4. размыкание

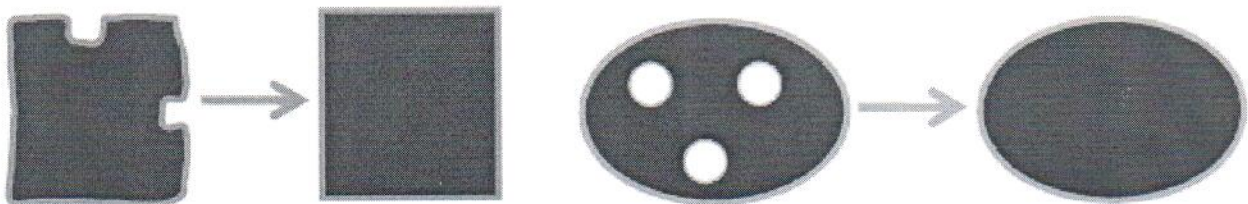
37. Нарастиванию размеров бинарного изображения соответствует морфологическая операция _____.

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. Спектрозональные 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 спектрозональных 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 спектрозональных изображений;
3 – когда одно изображение спектрозональное, а второе – панхроматическое;
4 – вид пары изображений не влияет на сложность алгоритмов.
68. Укажите некорректный термин:
1 - геометрическая коррекция;
2 - атмосферная коррекция;
3 - спектрозональная 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.

Правильные ответы на тесты

№ вопроса	Ответ	№ вопроса	Ответ	№ вопроса	Ответ
1	<i>в</i>	26	<i>гистограмма</i>	51	<i>132</i>
2	<i>а</i>	27	<i>гистограмма</i>	52	<i>231</i>
3	<i>б</i>	28	<i>15</i>	53	<i>1</i>
4	<i>б</i>	29	<i>20</i>	54	<i>16</i>
5	<i>в</i>	30	<i>Собея</i>	55	<i>4</i>
6	<i>б</i>	31	<i>Собея</i>	56	<i>4</i>
7	<i>г</i>	32	<i>3в</i>	57	<i>2</i>
8	<i>4</i>	33	<i>3б</i>	58	<i>2</i>
9	<i>4</i>	34	<i>16</i>	59	<i>2</i>
10	<i>3</i>	35	<i>3421</i>	60	<i>3</i>
11	<i>3</i>	36	<i>4213</i>	61	<i>временной</i>
12	<i>1</i>	37	<i>дилатация</i>	62	<i>задержки</i>
13	<i>3</i>	38	<i>эрозия</i>	63	<i>накопления</i>
14	<i>2</i>	39	<i>эрозия</i>	64	<i>зарядов</i>
15	<i>вб</i>	40	<i>дилатация</i>	65	<i>3</i>
16	<i>ав</i>	41	<i>спектральных</i>	66	<i>1</i>
17	<i>3</i>	42	<i>энергетических</i>	67	<i>2</i>
18	<i>2</i>	43	<i>геометрических</i>	68	<i>3</i>
19	<i>вг</i>	44	<i>спектрозональным</i>	69	<i>3</i>
20	<i>яркость</i>	45	<i>панхроматическим</i>	70	<i>рассеяние</i>
21	<i>количество</i>	46	<i>подспутниковой</i>	71	<i>-</i>
22	<i>В</i>	47	<i>тангажа</i>	72	<i>-</i>
23	<i>4</i>	48	<i>крена</i>	73	<i>-</i>
24	<i>панхромное</i>	49	<i>рыскания</i>	74	<i>-</i>
25	<i>спектрозональное</i>	50	<i>субпиксельной</i>	75	<i>-</i>

Преподаватель



Мартемьянов Б.В. « » 201_ г.

Протокол экспертизы соответствия уровня достижения студентов _____ запланированных результатов обучения

по дисциплине " Системы анализа данных космического зондирования "

Перечень результатов обучения	Структурные элементы заданий по дисциплине										
	Реферат	Подготовка к лабораторным занятиям	Самостоятельное изучение отдельных тем	Тестирование №1	Тестирование №2	Вопрос №1	Вопрос №2	Вопрос №1	Вопрос №2	Вопрос №1	Вопрос №2
	Виды СРС, предусмотренные рабочей программой дисциплины	Вопросы к тестированию	Вопросы к тестированию	Вопросы к экзамену	Вопросы к зачету	Зачета нет					
ПК-1: применять перспективные методы исследования и решения профессиональных задач на основе знания мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий											
ПК-3: разрабатывать и реализовывать планы информатизации предприятий и их подразделений на основе Web- и CALS-технологий											
ПК-6: проектно-технологическая деятельность: применять современные технологии разработки программных комплексов с использованием CASE-средств, контролировать качество разрабатываемых программных продуктов											
ПК-7: организационно-управленческая деятельность: организовывать работу и руководить коллективами разработчиков аппаратных и/или программных средств информационных и автоматизированных систем											

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 во время зачета и экзамена.



Преподаватель _____ Мартемьянов Б.В. « _____ » _____ 201_ г.

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 (зачету)	<p>При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, методическими указаниями к лабораторным работам, материалы Википедии и другие Internet источники.</p>