

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Информационная безопасность автоматизированных систем»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

«С.1.3.3.2Обработка изображений»

специальности подготовки

10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем»
Специализация «Создание автоматизированных систем в защищенном
исполнении»

форма обучения – очная

курс – 2

семестр – 4

зачетных единиц – 2

часов в неделю – 2

всего часов – 72

в том числе:

лекции – 16

практические занятия – 16

самостоятельная работа – 40

зачет – 4 семестр

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения курса является рассмотрение современных методов обработки изображений, ориентированных на применение цифровых технологий.

Задачи изучения дисциплины сводятся к знакомству студентов с математическими методами описания, а также с технологиями и программными средствами создания, сохранения и обработки изображений.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Для освоения дисциплины «Обработка изображений» студенты используют знания, умения и виды деятельности, формируемые при изучении дисциплин «Физика», «Математика», «Дискретная математика», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Методы оптимизации», «Информатика», «Языки и методы программирования».

Освоение дисциплины «Мультимедиа технологии и системы технологии» является необходимой для последующего изучения дисциплин:

1. вариативной части профессионального цикла «Информационная безопасность Интернет-приложений».
2. для успешного прохождения итоговой государственной аттестации.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

профессиональных компетенций (ПК):

способностью применять программные средства системного, прикладного и специального назначения, инструментальные средства, языки и системы программирования для решения профессиональных задач (ПК-2);

Студент должен знать:

- теоретические основы цифрового представления изображений;
- алгоритмы обработки цифровых изображений, программные системы и библиотеки обработки изображений;

Студент должен уметь:

- пользоваться математическим аппаратом решения задач цифровой обработки изображений;

- применять алгоритмы цифровой обработки изображений в системах обработки изображений;
- самостоятельно разрабатывать алгоритмы обработки изображений, создавать программы реализующие данные алгоритмы обработки.

Студент должен **владеть**:

- –современными методами обработки цифровых изображений в программных системах обработки изображений

4. Распределение трудоемкости (час.) дисциплины по темам и видам занятий

№ модуля	№ недели	№ темы	Наименование темы	Часы/Из них в интерактивной форме				
				Всего	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1,2	1	Методы получения и представления изображений в цифровой форме. Дискретизация и квантование непрерывных изображений	9	2	-	2	5
1	3,4	2	Цвет в машинной графике	9	2	-	2	5
1	5,6	3	Улучшение визуального качества изображений путем поэлементного преобразования.	9	2	-	2	5
1	7,8	4	Представление изображений в пространственной и частотной области	9	2	-	2	5
2	9,10	5	Фильтрация изображений в частотной области	9	2	-	2	5
2	11,12	6	Фильтрация изображений в пространственной области	9	2	-	2	5
2	13,14	7	Морфологическая обработка изображений	9	2	-	2	5
2	15,16	8	Геометрическое моделирование. Математические модели поверхностей и объектов	9	2	-	2	5
Всего				72	16	-	16	40

5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	2	1	Цифровые изображения <ul style="list-style-type: none"> • Основные определения и области применения обработки изображений. • Специальные и художественные изображения. • Представление изображений средствами вычислительной техники. • Дискретизация и квантование непрерывных изображений. • Типы изображений: растровые, векторные, фрактальные. 	[1,2,3,12]
2	2	2	Цвет в машинной графике. <ul style="list-style-type: none"> • Освещение и свет. • Цвет. • Цветовые системы. 	[1,2,3,12]
3	2	3	Улучшение качества изображений путем поэлементного (попиксельного) преобразования. <ul style="list-style-type: none"> • Изменение яркости изображений. • Изменение контрастности изображений. • Выделение контуров изображений. 	[1,2,3,12]
4	2	4	Представление изображений в пространственной и частотной области. <ul style="list-style-type: none"> • Преобразование Фурье. • Одномерное прямое и обратное преобразование Фурье. • Дискретное преобразование Фурье. • Двумерное преобразование Фурье. 	[1,2,3,12]
5	2	5	Фильтрация изображений в частотной области	[1,2,3,12]
6	2	6	6. Фильтрация изображений в пространственной области. <ul style="list-style-type: none"> • Оконные фильтры. 	[1,2,3,12]
7	2	7	7. Морфологическая обработка изображений	[1,2,3,12]
8	2	8	8. Геометрическое моделирование <ul style="list-style-type: none"> • Геометрические основы компьютерной графики • Геометрические преобразования • Математические модели поверхностей и 	[1,2,3,12]

			объектов	
--	--	--	----------	--

6. Содержание коллоквиумов

№ темы	Всего часов	№ коллоквиума	Тема коллоквиума. Вопросы, отрабатываемые на коллоквиуме	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
Учебным планом не предусмотрены				

7. Перечень практических занятий

№ темы	Всего часов	Тема практического занятия. Вопросы, отрабатываемые на практическом занятии	Учебно-методическое обеспечение
1	2	4	5
1–3	4	Имитация изображений и оценка их параметров	[1,2,3,]
1–3	4	Оценка изображений	[1,2,3]
1–4	4	Обнаружение сигналов на фоне изображений	[1,2,3]
8	4	Адаптивное обнаружение сигналов на фоне изображений	[1,2,3,7,8]

8. Перечень лабораторных работ

№ темы	Всего часов	№ занятия		Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
Учебным планом не предусмотрены				

9. Задания для самостоятельной работы студентов

№ темы	Всего часов	Вопросы для самостоятельного изучения (задания)	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	5	Применение вейвлет-анализа для сжатия изображений;	[3,4,5,6,9,10]
2	5	Применение вейвлет-анализа для обработки растровых изображений;	[3,4,5,6,9,10]
3	5	Распознавание образов с использованием вейвлетов;	[3,4,6]
4	5	Применение вейвлетов в стеганографии;	[3,4,5,6]
5	5	Частотно-временной анализ сигналов при помощи	[1,3,4]

		вейвлетов;	
6	5	Томографические алгоритмы;	[1,3,4,11]
7	5	Преобразование Хартли;	[1,3,4,11]
8	5	Преобразование Хаара;	[3,4,11]

10. Расчетно-графическая работа

Расчетно-графическая работа учебным планом не предусмотрена.

11. Курсовая работа

Учебным планом не предусмотрена.

12. Курсовой проект

Учебным планом не предусмотрен

13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

В ходе изучения дисциплины происходит формирование обще профессиональных компетенций профессиональных компетенций

- **ОПК-3**-способностью применять языки, системы и инструментальные средства программирования в профессиональной деятельности;
- **ПК-10** - способностью применять знания в области электроники и схемотехники, технологий, методов и языков программирования, технологий связи и передачи данных при разработке программно-аппаратных компонентов защищенных автоматизированных систем в сфере профессиональной деятельности

Непосредственное формирование профессиональных компетенций по дисциплине закрепление достигается при проведении промежуточной аттестации (10%) на практических и лекционных занятиях (75%); сдаче зачёта (15 %).

Карта компетенций

Контролируемые компетенции (шифр компетенции)	Планируемые результаты обучения (знает, умеет, владеет,
--	--

	имеет навык)
ОПК-3 способностью применять языки, системы и инструментальные средства программирования в профессиональной деятельности	Знает: теорию обработки изображений
	Умеет: пользоваться терминологией
	Владеет: навыками составления технической документации для описания систем обработки изображений
ПК-10 способностью применять знания в области электроники и схемотехники, технологий, методов и языков программирования, технологий связи и передачи данных при разработке программно-аппаратных компонентов защищенных автоматизированных систем в сфере профессиональной деятельности	Знает: методы обработки изображений в различных операционных системах;
	Умеет: инсталлировать системы обработки изображений в различных операционных системах развёртывать системы мультимедиа на различных операционных
	Владеет: навыками разработки, компонентов систем обработки изображений;

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗАЧЁТА	
«зачтено»	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • теоретические основы цифрового представления изображений; • алгоритмы обработки цифровых изображений, программные системы и библиотеки обработки изображений; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • пользоваться математическим аппаратом решения задач цифровой обработки изображений; • применять алгоритмы цифровой обработки изображений в системах обработки изображений; • самостоятельно разрабатывать алгоритмы обработки изображений, создавать программы реализующие данные алгоритмы обработки. владеть: • –современными методами обработки цифровых изображений в программных системах обработки изображений <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • -навыками составления технической документации для описания систем обработки изображений систем • навыками составления технической документации для описания систем обработки изображений систем
«не зачтено»	имеет фрагментарные представления об обработке изображений

3.Задания для текущего контроля

Собеседование со студентами группы, проводится во время промежуточной аттестации

Вопросы для зачета

1. Дискретизация и квантование непрерывных изображений
2. Линейное контрастирование изображения
3. Соляризация изображения
4. Препарирование изображения
5. Преобразование гистограмм, эквализация
6. Применение табличного метода при поэлементных преобразованиях изображений
7. Двумерное дискретное преобразование Фурье
8. Байесовская фильтрация изображений
9. Сущность байесовской фильтрации
10. Медианная фильтрация
11. Восстановление изображений. Модели изображений и их линейных искажений
12. Алгебраические методы восстановления изображений
13. Инверсный фильтр
14. Фильтр Винера
15. Компенсация краевых эффектов при восстановлении линейноискаженных изображений
16. Итерационные методы восстановления изображений
17. Однородные координаты
18. Аффинные преобразования
19. Проективные преобразования
20. Восстановление изображения в преобразованных координатах
21. Привязка изображений
22. Сегментация изображений на основе пороговой обработки
23. Сегментация изображений на основе марковской фильтрации
24. Градиентные методы подчеркивания контуров
25. Ранговое обнаружение локальных контурных признаков
26. Распознавание объектов на изображениях. Основные положения
27. Распознавание объектов на изображениях. Разделяющие функции
28. Вычисление информативных признаков
29. Распознавание объектов на изображениях. Алгоритмы классификации (краткий обзор)

30. Байесовский метод распознавания объектов на изображениях
31. Распознавание объектов на изображениях. Проблема K-классов
32. Операции математической морфологии
33. Морфологические операции в дискретном пространстве
34. Алгоритмы сжатия изображений без потерь
35. Дискретные преобразования изображений в сжатии данных
36. Методы сжатия изображений на основе предсказания

Вопросы для экзамена

Учебным планом не предусмотрен.

Тестовые задания по дисциплине

Ниже представлен один из вариантов тестирования.

Вопрос №1

Для вывода графической информации в персональном компьютере используется

- мышь
- клавиатура
- экран дисплея (*правильный*)
- сканер

Вопрос №2

Устройство не имеет признака, по которому подобраны все остальные устройства из приведенного ниже списка:

- сканер (*правильный*)
- плоттер
- графический дисплей
- принтер

Вопрос №3

Точечный элемент экрана дисплея называется:

- точкой
- зерном люминофора
- пикселем (*правильный*)
- растром

Вопрос №4

Сетку из горизонтальных и вертикальных столбцов, которую на экране образуют пиксели, называют:

- видеопамятью
- видеоадаптером
- растром (*правильный*)
- дисплейным процессором

Вопрос №5

Графика с представлением изображения в виде совокупностей точек называется:

- фрактальной
- растровой (*правильный*)
- векторной
- прямолинейной

Вопрос №6

Пиксель на экране цветного дисплея представляет собой:

- совокупность трех зерен люминофора (*правильный*)
- зерно люминофора
- электронный луч
- совокупность 16 зерен люминофора

Вопрос №7

Видеоадаптер - это:

- устройство, управляющее работой графического дисплея (*правильный*)
- программа, распределяющая ресурсы видеопамяти
- электронное, энергозависимое устройство для хранения информации о графическом изображении
- дисплейный процессор

Вопрос №8

Видеопамять - это: электронное, энергозависимое устройство для хранения двоичного кода изображения, выводимого на экран (*правильный*)

- программа, распределяющая ресурсы ПК при обработке изображения
- устройство, управляющее работой графического дисплея
- часть оперативного запоминающего устройства

Вопрос №9

Для хранения 256-цветного изображения на один пиксель требуется:

- 2 байта

- 4 бита
- 256 битов
- 1 байт (*правильный*)

Вопрос №10

Устройство не имеет признака, по которому подобраны все остальные устройства из приведенного списка: джойстик

- мышь
- принтер (*правильный*)
- трекбол

Вопрос №11

В процессе преобразования растрового графического файла количество цветов уменьшилось с 65 536 до 256. Объем файла уменьшится в:

- 4 раза
- 2 раза (*правильный*)
- 8 раз 16 раз

Вопрос №12

Графика с представлением изображения в виде последовательности точек со своими координатами, соединенных между собой кривыми, которые описываются математическими уравнениями, называется

- фрактальной
- растровой
- векторной (*правильный*)
- прямолинейной

Вопрос №13

Применение векторной графики по сравнению с растровой:

- не меняет способы кодирования изображения
- увеличивает объем памяти, необходимой для хранения изображения
- не влияет на объем памяти, необходимой для хранения изображения, и на трудоемкость редактирования изображения
- сокращает объем памяти, необходимой для хранения изображения, и облегчает редактирование последнего (*правильный*)

Вопрос №14

Метод кодирования цвета CMYK, как правило, применяется:

- при хранении информации в видеопамяти;
- при кодировке изображений, выводимых на экран цветного дисплея;
- при сканировании изображений;
- при организации работы на печатающих устройствах (*правильный*)

- при передачи изображений по каналам связи.

Вопрос №15

Для получения двухцветного изображения на каждый пиксел необходимо выделить:

- 1 байт видеопамяти;
- 8 битов видеопамяти;
- 2 бит видеопамяти;
- 8 байтов видеопамяти;
- 1 бит видеопамяти (*правильный*).

Вопрос №16

К устройствам ввода графической информации относится:

- цифровой фотоаппарат (*правильный*);
- графический дисплей;
- графопостроитель;
- принтер;
- графический адаптер.

Вопрос №17

Формат графического файла определяет:

- способ хранения информации в файле;
- форму хранения информации (алгоритм сжатия);
- способ хранения информации в файле и алгоритм сжатия (*правильный*); способ хранения информации в файле и способ архивации;
- способ архивации.

Вопрос №18

При сохранении растровый графический файл формата JPEG подвергается сжатию методом:

- LZW;
- JPEG (*правильный*);
- RAR;
- RLE;
- GIF;

14. Образовательные технологии

Для реализации компетентного подхода в соответствии с требованиями ФГОС ВО в рамках учебного курса предусмотрены активные и интерактивные формы проведения занятий в сочетании с внеаудиторной

работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

В связи с этим предусмотрено применение мультимедийных средств и презентаций, обсуждение докладов студентов, лекции с элементами деловых игр, тестирование, консультации, решение ситуационных задач, дискуссии.

15. Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. 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>
2. Алан Оппенгейм Цифровая обработка сигналов [Электронный ресурс]/ Алан Оппенгейм, Рональд Шафер— Электрон. текстовые данные.— М.: Техносфера, 2012.— 1048 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26906>
3. Умняшкин С.В. Теоретические основы цифровой обработки и представления сигналов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Умняшкин С.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Техносфера, 2012.— 368 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26902>

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

4. Дворкович В.П. Цифровые видеоинформационные системы (теория и практика) [Электронный ресурс]/ Дворкович В.П., Дворкович А.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Техносфера, 2012.— 1008 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26907>
5. Артемьев В.М. Обработка изображений в пассивных обзорно-поисковых оптико-электронных системах [Электронный ресурс]/ Артемьев В.М., Наумов А.О., Кохан Л.Л.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Белорусская наука, 2014.— 116 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/29486>
6. Вейвлеты в нейродинамике и нейрофизиологии [Электронный ресурс]/ А.А. Короновский [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2013.— 272 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24435>

ПЕРИОДИЧЕСКИЕ ИЗДАНИЯ

7. Мир ПК : журн. для пользователей персональных компьютеров. - М. : ЗАО «Открытые системы», 1988 - . - выходит ежемесячно. - ISSN 0235-3520
8. Информационные технологии :теорет. и прикл. науч.-техн. журн. - М. : Новые технологии, 1995 - . - Выходит ежемесячно. - ISSN 1684-6400

ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

9. Wavelet. Режим доступа: <http://www.wavelet.org/>Дата обращения 25.08.2015
10. MATLAB and Simulink Based Books. Режим доступа: http://www.mathworks.com/support/books/index_by_language.html?language=15&sortby=title/ Дата обращения 25.08.2015
11. Русскоязычный консультационный центр компании MATLAB Режим доступа: <http://matlab.exponenta.ru/> Дата обращения 25.08.2015

Источники ИОС

12. Обработка изображений :<https://portal3.sstu.ru/Facult/MFPIT/MFPIT-IBS/10.05.03/default.aspx>

16. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Для проведения лекционных занятий используется типовая лекционная аудитория со стандартным мультимедийным оснащением.

Для проведения лекционных занятий требуется комплект технических средств обучения в составе:

- персональный компьютер (в конфигурации не хуже: процессор Intel Pentium или AMD 2 ГГц, 2 ОЗУ Гбайта, 320 Гбайт НЖМД);
- проектор (разрешение не менее 1024x768);
- экран для проектора.

Для проведения лабораторных занятий и самостоятельной работы студентов используется компьютерный класс или учебная лаборатория каф. ИБС, оснащенная компьютерами.

Для проведения лабораторных занятий требуется компьютерный класс, оборудованный ПЭВМ в конфигурации не худшей чем: процессор Intel Pentium или AMD 2 ГГц, ОЗУ 2 Гбайта, НЖМД 80 Гбайт. Компьютеры

должны иметь подключение к локальной сети СГТУ и доступ к сети Интернет.

При проведении лабораторных занятий в качестве инструментальных средств используется следующее программное обеспечение:

1. Операционные системы: WindowsXP/7 в составе DreamsParkPremiumMS ИНЭТМ (Windows, VisualStudio), UbuntuLinux.

2. Средства разработки программ: Microsoft VisualStudioExpress в составе DreamsParkPremiumMS ИНЭТМ, среда разработки NetBeans.

3. Антивирусные средства защиты KasperskyEndpointSecurity для Windows, Антивирус Касперского 6.0 для WindowsWorkstations.

4. Архиватор RAR Labs WinRAR.

5. Офисный пакет MicrosoftOffice Профессиональный плюс 2007 для подготовки и оформления отчетов.

Для проведения тестирования используется система тестирования знаний Ast-Test версия 3.