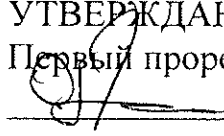


Учреждение образования
«Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор ГГТУ им. П.О.Сухого


О.Д. Асенчик

28.06.2017

Регистрационный № УД-44-38 /р.

ОСНОВЫ ЦИФРОВОЙ ОБРАБОТКИ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности

1-40 05 01 «Информационные системы и технологии (по направлениям)»

2017 г.

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта высшего образования первой ступени ОСВО 1-40 05 01 – 2013, учебных планов учреждения образования Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» специальности 1-40 05 01 «Информационные системы и технологии (по направлениям)», регистрационные №№ I 40-1-02/уч. 12.02.2015, I 40-1-07/уч. 11.02.2016, I 40-1-13 /уч. 23.05.2017, I 40-1-20/уч. 12.02.2014, I 40-1-07/уч. 13.02.2015, I 40-1-30/уч. 17.02.2016, I 40-1-21/уч. 13.02.2014, I 40-1-08/уч. 13.02.2015, I 40-1-31/уч. 17.02.2016, I 40-1-15/уч. 23.05.2017.

СОСТАВИТЕЛЬ:

Н.Н. Масалитина, старший преподаватель кафедры «Информационные технологии» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого».

РЕЦЕНЗЕНТ:

А.Н. Семенюта, заведующий кафедрой «Информационно-вычислительные системы» УО «Белорусский торгово-экономический университет потребительской кооперации», доктор технических наук, профессор.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой «Информационные технологии» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 17 от 08.05.2017);

Научно-методическим советом факультета автоматизированных и информационных систем учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 10 от 24.05.2017); УДр-04-31/ур.

Научно-методическим советом заочного факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 5 от 1.06.17); УДр-119-164

Научно-методическим Советом учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 6 от 27.06.2017).

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины – получение теоретических знаний и практических навыков исследования и распознавания изображений на основе инструментария математического моделирования.

Задачи:

- освоить навыки представления изображений в цифровой форме;
- овладеть приемами предварительной обработки изображений,
- научиться строить и применять математические модели анализа, распознавания и сжатия изображений.

Место учебной дисциплины в системе подготовки специалиста с высшим образованием

Изучение дисциплины «Основы цифровой обработки изображений» требует усвоения студентами материала ряда предметов, изучаемых в течение первого и второго курсов. Необходимые знания о построении и описании графической информации (изображений) студенты получают в процессе изучения курса «Алгоритмические основы современной компьютерной графики». Математический аппарат, необходимый для усвоения методов обработки цифровой информации, изучается в рамках курсов «Основы математического моделирования физических систем» и «Численные методы математической физики». Навыки программной реализации построенных математических моделей студенты приобретают при изучении курса «Конструирование программ и языки программирования».

Требования к освоению учебной дисциплины

Дисциплина «Основы цифровой обработки изображений» является важной составляющей подготовки специалистов в области информационных технологий. Разнообразие и широта распространения задач исследования и распознавания графических объектов различной природы определяет необходимость освоения студентами материала данного курса.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- основные принципы получения цифрового изображений;
- наиболее распространенные эффекты искажения изображения в процессе преобразования в цифровую форму;
- методы восстановления изображений;

- назначение и особенности реализации методов улучшения изображений;
- принципы частотного анализа изображений.

уметь:

- выявлять и устранять источники искажения изображений;
- проектировать и применять методы обработки изображений;

владеть:

- основными математическими методами анализа изображений;
- навыками применения математического аппарата обработки изображений при решении практических задач
- методами оценки качества обработки изображений.

В результате изучения дисциплины «Основы цифровой обработки изображений» должны быть сформированы следующие группы компетенций.

Академические компетенции:

- уметь ставить определять наиболее актуальные цели и подбирать оптимальные способы их достижения;
- уметь системно анализировать научные проблемы, генерировать новые идеи и создавать новое знание;
- уметь работать самостоятельно;
- уметь организовать взаимодействие с преподавателем и другими студентами для получения необходимой информации;
- уметь формулировать устно и письменно свою точку зрения, владеть навыками ведения научной и общекультурной дискуссий;
- уметь использовать на практике основные принципы и приемы междисциплинарного подхода при решении поставленных задач.

Социально-личностные компетенции:

- уметь работать в коллективе;
- уметь рационально планировать и распределять время, отведенное на выполнение поставленной задачи;
- уметь оценить результаты проделанной работы в сравнении с другими студентами группы.

Профессиональные компетенции:

- уметь обосновывать выбор оптимальных параметров получения цифрового изображения;
- уметь выявлять недостатки изображений и выбирать методы их устранения;
- уметь применять современные методы анализа, представления и передачи информации;

- уметь разрабатывать, исследовать и применять математические методы, направленные на улучшение изображений;
- разрабатывать техническую и проектную документацию для описания разработанных программных средств решения профессиональных задач;
- анализировать и оценивать результаты выполненных преобразований цифровых изображений.

Согласно учебному плану учреждения образования по специальности 1-40 05 01 «Информационные системы и технологии (по направлениям)» на изучение дисциплины «Основы цифровой обработки изображений» отведено 86/90/136 часов. Аудиторных часов по дневной форме получения образования - 48, по заочной сокращенной и полной – 10. Трудоемкость учебной дисциплины составляет 2/3,5 зачетные единицы.

Формы получения высшего образования – дневная, заочная, заочная на основе среднего специального образования.

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам:

	ДО	ЗОс	ЗО
Курс	3	3,4	3/3,4
Семестр	5/6	6,7	5,6/6,7
Лекции (часов)	32	6	6
Лабораторные занятия (часов)	16	4	4
Всего аудиторных (часов)	48	10	10

Форма текущей аттестации по учебной дисциплине

Зачет	6	7	7
Экзамен	5	-	6

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Введение в обработку изображений.

Постановки задач обработки изображений. Прикладные области. Направления и методы обработки изображений. Обзор математических методов, применяемых при решении задач анализа изображений.

Тема 2. Получение цифрового изображения.

Геометрический и радиометрический аспекты формирования изображения. Определение и эффекты, связанные с преобразованием изображения в цифровую форму. Дискретизация и квантование изображений.

Тема 3. Поэлементные методы улучшения изображений.

Преобразование в негатив. Логарифмическое преобразование. Степенная обработка. Вырезание диапазона яркости. Улучшение изображений на основе арифметико-логических операций.

Тема 4. Методы видоизменения гистограмм.

Построение гистограммы цифрового изображения. Оценка качества изображения по внешнему виду его гистограммы. Эквализация гистограммы. Приведение гистограмм.

Тема 5. Пространственные фильтры.

Основные принципы фильтрации изображений в пространственной области. Низкочастотные (сглаживающие) фильтры. Высокочастотные фильтры. Фильтры повышения резкости.

Тема 6. Методы Фурье-анализа и их применение для обработки цифровых изображений.

Фурье-анализ. Дискретное преобразование Фурье. Основные свойства дискретного преобразования Фурье.

Тема 7. Частотные методы фильтрации изображений.

Основные принципы фильтрации в частотной области. Взаимосвязь пространственных и частотных методов обработки изображений. Идеальные низкочастотный и высокочастотный фильтр. Фильтры Барретворта и Гаусса. Нежелательные эффекты применения фильтрации в частотной области и способы их преодоления.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
(Дневная форма получения образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1.	Введение в обработку изображений	2						ПО, З/Э
2.	Получение цифрового изображения.	2						ПО, З/Э
3.	Поэлементные методы улучшения изображений	6			4			О, ЗЛР, З/Э
4.	Методы видоизменения гистограмм	4			4			О, ЗЛР, З/Э
5.	Пространственные фильтры	6			4			О, ЗЛР, З/Э
6.	Методы Фурье-анализа и их применение для обработки цифровых изображений	4						ПО, ЗЛР, З/Э
7.	Частотные методы фильтрации изображений	8			4			О, ЗЛР, З/Э
	ИТОГО	32			16			

Принятые обозначения:

ПО – письменный опрос;

О – отчёт по лабораторной работе;

ЗЛР – защита лабораторной работы;

З – зачёт;

З/Э – зачёт, экзамен.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
(Заочная сокращенная/полная форма получения образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1.	Введение в обработку изображений	1						
2.	Получение цифрового изображения.	1						
3.	Пространственные методы улучшения изображений.	2			2			ЗЛР, 3
4.	Частотные методы улучшения изображений	2			2			ЗЛР, 3
	ИТОГО	6 ✓			4 ✓			

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература

1. Быстрые алгоритмы в цифровой обработке изображений: преобразования и медианные фильтры / под ред. Т. С. Хуанга [и др.]; пер. с англ. под ред. Л. П. Ярославского. – Москва : Радио и связь, 1984. – 221 с
2. Гонсалес, Р.С. Цифровая обработка изображений в среде MATLAB/ Р. Гонсалес, Р. Вудс, С. Эддинс; пер. с англ. В. В. Чепыжова. – М.: Техносфера, 2006. – 615 с.
3. Красильников, Н.Н. Цифровая обработка 2D- и 3D-изображений: учебное пособие. – Спб.: БХВ-Петербург, 2011. – 608с.

Дополнительная литература

1. Абламейко, С.В., Лагуновский Д.М. Обработка изображений: технология, методы, применение. Минск: Амалфея, 2000. – 304 с.
2. Анисимов, Б.В. Распознавание и цифровая обработка изображений: Учеб.пособие для вузов. – М.: Высш.шк., 1983. – 296с.
3. Бейтс, Р. Восстановление и реконструкция изображений / Р. Бейтс, М. Мак-Доннелл; пер. с англ. Б. С. Кругликова, С. Л. Ярославского; под ред. Л. П. Ярославского. – М.: Мир, 1989. - 336 с
4. Гонзалес, Р. С. Цифровая обработка изображений / Гонзалес, Р.С., Вудс Р. – М.: Техносфера, 2006. – 1072 с.
5. Грузман, И. Цифровая обработка изображений в информационных системах / Грузман И.С., Киричук В.С.: Учебное пособие. –Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2002. – 350 с.
6. Лайонс, Р. Цифровая обработка сигналов / Ричард Лайонс; пер с англ. под. ред. А. А. Бритова. – 2-е изд.. – Москва : Бином, 2006. – 652 с.
7. Обработка изображений с помощью Open CV – ДМК Пресс, 2016. – 210 с.
8. Прэтт, У. Цифровая обработка изображений. В 2-х т. М.: Мир, 1982.
9. Федотов А.А. Современные методы компьютерной обработки биомедицинских изображений. – LAP Lambert Academic Publishing, 2012. – 124 с.
10. Яне, Б. Цифровая обработка изображений. М.: Техносфера, 2007. – 584 с.
11. Ярославский, Л.П. Введение в цифровую обработку изображений. – М.: Сов.радио, 1979. – 312с.

Список литературы сверен [подпись] (Бритова Ч.В.)

Примерный перечень тем лабораторных работ

1. Поэлементные методы улучшения изображений
2. Методы видоизменения гистограмм
3. Пространственные фильтры
4. Частотные методы фильтрации изображений

Примерный перечень заданий управляемой самостоятельной работы обучающихся по учебной дисциплине

1. На основе предложенной преподавателем литературы и конспектов лекций по соответствующим курсам повторить изученный ранее материал по следующим темам:
 - представление графической информации;
 - системы координат;
 - понятие цвета и цветовых моделей;
 - комплексные числа и функции комплексных переменных.
2. Выполнить преобразование к цифровой форме предложенного преподавателем изображения. Выбор параметров преобразования выполнить самостоятельно в соответствии с типом предложенного изображения. Выбор обосновать.
3. Выявить и оценить систематические и статистические ошибки при квантовании сигнала под воздействием шума.
4. Оценить качество предложенного цифрового изображения с учетом специфики его назначения, выделить его недостатки и рекомендовать методы улучшения.
5. На основе числовых значений яркости небольшого изображения построить его гистограмму и выполнить заданное преобразование.
6. Сформулировать и доказать дискретную теорему о выборке для случая дискретного преобразования Фурье 1-D сигнала, если используется только каждая вторая точка сигнала.
7. Выявить преимущества и ограничения рассмотренных на лекции методов частотного анализа изображений для различных видов изображений. Предложить рекомендации по повышению эффективности применения каждого метода.
8. На основе рекомендованной преподавателем литературы изучить особенности построения, преимущества и ограничения различных алгоритмов быстрого преобразования Фурье.
9. Сформулировать и доказать теорему о свертке. Обосновать ее значение в обработке изображений.
10. Описать ошибки обработки изображений, возникающие в следствие некорректного выполнения указанного преподавателем этапа преобразования.

Перечень программного обеспечения

1. Операционные системы MSWindowsXP/7/8/10, UNIX-подобные.
2. Текстовые редакторы MSWordPad, OO/Lowriter.

3. Среда программирования MSVisualStudio 2008/2010/2012/2013/2015.
4. Среда программирования CodeBlocks, Eclipse.

Диагностика компетенций студента

Для оценки степени освоения студентом материала курса рекомендуется использовать следующий диагностический инструментарий:

- проведение текущих контрольных опросов по отдельным темам курса;
- письменные или электронные отчёты по лабораторным работам с их устной защитой;
- выступление студентов с докладами на студенческих научно-практических конференциях;
- сдача зачёта по дисциплине.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Базы знаний и поддержка принятия решений в САПР	Информационные технологии	нет	Протокол № 17 От 08.05.2017

Зав. кафедрой ИТ



К.С. Курочка

Библиотека ГГТУ