

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

МЕДИЦИНСКИЙ ИНСТИТУТ



УТВЕРЖДАЮ
Директор института

Митрошин А.Н.

« 21 » 04 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**Б1.1.23 - Автоматизация обработки биомедицинской
информации**

Направление подготовки: 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

Форма обучения: очная

Пенза, 2015

1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Автоматизация обработки биомедицинской информации» нацелено на формирование системы знаний, умений и навыков применения информационных технологий обработки данных в автоматизированных биотехнических системах, необходимых для изучения последующих дисциплин, в профессиональной научно-исследовательской, производственно-технологической, организационно-управленческой и проектной деятельности бакалавров.

Задачами изучения дисциплины являются освоение информационных технологий обработки медицинских изображений.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП БАКАЛАВРИАТА

Учебная дисциплина «Автоматизация обработки биомедицинской информации» относится к базовой части дисциплин. Взаимосвязь учебной дисциплины «Автоматизация обработки биомедицинской информации» с другими частями ООП указана в таблице.

Учебные дисциплины, на которых основывается освоение учебной дисциплины «Автоматизация обработки биомедицинской информации»	Учебные дисциплины, освоение которых основывается на изучении учебной дисциплины «Автоматизация обработки биомедицинской информации»
Математика. Физика. Информатика в биотехнических системах. Программное обеспечение биотехнических систем. Инструментальные средства моделирования в биотехнических системах. Физические основы получения медицинской информации. Средства съёма диагностической информации и проведения лечебных воздействий. Метрология, стандартизация и технические измерения. Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы. Технические методы диагностических исследований и лечебных воздействий. Управление в биотехнических системах. Системный анализ. Электроника в биотехнических системах. Теоретические основы получения медицинской информации. Методы обработки биомедицинских сигналов и данных. Устройства отображения биомедицинской информации. Основы теории биотехнических систем. Современные проблемы биомедицинской и экологической инженерии. Моделирование биологических процессов и систем. Лабораторно-аналитическая медицинская техника. Компьютерные технологии в биотехнических системах. Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы. Проникающие излучения в медицинской диагностике и терапии.	Выпускная квалификационная работа

3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Автоматизация обработки биомедицинской информации» направлено на формирование элементов компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению, указанных в таблице.

Код компетенции	Наименование компетенции	Структурные элементы компетенции
ОПК-5	Способность использовать основные приёмы обработки и представления экспериментальных данных	Знать: методы обработки изображений
		Уметь: применять методы обработки изображений
		Владеть: навыками использования пакетов прикладных программ для обработки изображений
ОПК-6	Способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять её в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	Знать: современные отечественные и зарубежные информационные технологии обработки изображений
		Уметь: выполнять поиск и анализ информационных технологий
		Владеть: навыками поиска и анализа информации в Интернет о предлагаемых на рынке информационных технологиях
ОПК-7	Способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	Знать: тенденции развития информационных технологий обработки изображений
		Уметь: выполнять поиск и анализ перспективных информационных технологий
		Владеть: навыками поиска и анализа в Интернет перспективных информационных технологий
ПК-2	Готовность к участию в проведении медико-биологических, экологических и научно-технических исследований с применением технических средств, информационных технологий и методов обработки результатов	Знать: современные программные средства обработки медицинских изображений
		Уметь: обрабатывать медицинские изображения с помощью программных средств
		Владеть: навыками использования пакетов прикладных программ обработки медицинских изображений

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы.

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Семестр	Недели семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)									Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)								
				Аудиторная работа				Самостоятельная работа					Собеседование	Коллоквиум	Проверка тестов	Проверка контролльн. работ	Проверка реферата	Проверка эссе и иных творческих работ	Курсовая работа (проект)	др.	
				Всего	Лекция	Практические занятия	Лабораторные занятия	Всего	Подготовка к аудиторным занятиям	Реферат, эссе и др.	Курсовая работа	Подготовка к экзамену									
1	Раздел 1. Улучшение и восстановление изображений	8	1-10	25	5		20	35	20		15				10					1-17	
2	Тема 1.1. Дискретные представления изображений		1-4	10	2		8	14	8		6		4								
3	Тема 1.2. Методы улучшения изображений		5-8	10	2		8	14	8		6		8								
	Тема 1.3. Восстановление изображений		9-10	5	1		4	7	4		3		10								
4	Раздел 2. Обработка и распознавание изображений	8	11-18	20	4		16	28	16		12			18							
5	Тема 2.1. Морфологическая обработка и сегментация изображений		11-14	10	2		8	14	8		6		14								

6	Тема 2.2 Распознавание объектов на изображении		15-18	11	2		8	14	8		6		18						
7	Общая трудоемкость, в часах			45	9		36	63	36		27		Промежуточная аттестация						
													Форма			Семестр			
													Зачёт			8			

4.2 Содержание дисциплины

Лекции

Раздел 1. Улучшение и восстановление изображений

Тема 1.1. Дискретные представления изображений

Характеристики видимого света. Модели оптических изображений. Характеристики изображения. Дискретизация и квантование изображений. Выбор шагов дискретизации и квантования. Классы данных и типы изображений. Цветовые модели.

Тема 1.2. Методы улучшения изображений

Принципы преобразования яркости. Линейные, логарифмические и степенные функции преобразования яркости. Кусочно-линейные функции преобразования яркости. Гистограмма цифрового изображения. Метод линеаризации гистограммы. Приведение (задание) гистограммы. Улучшение изображения с использованием локальных гистограмм. Использование гистограммных статистик для улучшения изображения. Пространственная фильтрация. Линейные сглаживающие фильтры. Фильтры, основанные на порядковых статистиках. Дифференцирование изображения. Улучшение изображений с использованием лапласиана. Улучшение изображений с использованием градиента.

Алгоритм фильтрации в частотной области. Частотные фильтры и их свойства. Дискретная свёртка. Метод вычисления дискретной свёртки. Соответствие между фильтрацией в пространственной и частотной области. Идеальный фильтр. Фильтры Баттерворта. Гауссовы фильтры. Фильтры высоких частот. Лапласиан в частотной области. Фильтрация с подъёмом частотной характеристики и усилением высоких частот. Гомоморфная фильтрация.

Тема 1.3. Восстановление изображений

Модель искажения и восстановления изображения. Математические модели шум. Статистические модели шума. Периодический шум. Оценивание параметров шума. Усредняющие фильтры. Фильтры, основанные на порядковых статистиках. Адаптивные фильтры. Адаптивные локальные фильтры подавления шума. Адаптивные медианные фильтры. Режекторные фильтры. Полосовые фильтры. Узкополосные фильтры. Оптимальная узкополосная фильтрация.

Раздел 2. Обработка и распознавание изображений

Тема 2.1. Морфологическая обработка и сегментация изображений

Математические основы морфологической обработки. Дилатация и эрозия. Размыкание и замыкание. Морфологическая обработка «наудачу». Выделение границ. Заполнение областей. Выделение связанных компонент. Выпуклая оболочка. Утончение и утолщение. Построение остова. Усечение.

Обнаружение разрывов яркости. Связывание контуров и нахождение границ. Пороговая обработка. Сегментация на отдельные области. Сегментация по морфологическим водоразделам. Использование движения при сегментации.

Тема 2.2. Распознавание объектов на изображении

Образы и классы образов. Распознавание на основе методов теории решений. Структурные методы распознавания.

Лабораторные занятия

Раздел 1. Улучшение и восстановление изображений

Тема 1.1. Дискретные представления изображений

Работа с графическими форматами файлов в Image Processing Toolbox (IPT) Matlab.

Тема 1.2. Методы улучшения изображений

Улучшение изображений в IPT.

Тема 1.3. Восстановление изображений

Восстановление изображений в IPT.

Раздел 2. Обработка и распознавание изображений

Тема 2.1. Морфологическая обработка и сегментация изображений

Морфологическая обработка изображений в IPT. Сегментация изображений в IPT.

Тема 2.3. Распознавание объектов на изображении

Распознавание объектов на изображении в IPT.

Темы курсовых работ

№	Название темы
1	Улучшение медицинских изображений (по вариантам способов получения, органов и заболеваний)
2	Восстановление медицинских изображений (по вариантам способов получения, органов и заболеваний)
3	Обнаружение признаков заболеваний на медицинских изображениях (по вариантам способов получения, органов и заболеваний)
4	Количественное оценивание признаков заболеваний на медицинских изображениях (по вариантам способов получения, органов и заболеваний)

5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины ведётся с применением следующих видов образовательных технологий:

1) использование электронных образовательных ресурсов (конспектов лекций, заданий на лабораторные занятия, учебных пособий) при подготовке ко всем лекциям и лабораторным занятиям;

2) использование компьютерных технологий на всех лабораторных занятиях;

3) индивидуальные консультации преподавателя при выполнении заданий на всех лабораторных занятиях;

4) элементы проблемного обучения на всех лекциях и лабораторных занятиях;

5) индивидуальное обучение отлично успевающих студентов на основе формирования индивидуальных заданий по дисциплине с учётом интересов студентов;

6) междисциплинарное обучение — использование знаний гуманитарных, социальных и экономических, математических и профессиональных дисциплин, их группирование и концентрация в контексте философских основ системного анализа;

7) стимулирование студентов к опережающей самостоятельной работе — изучению нового материала до его изучения в ходе аудиторных занятий;

8) участие отлично успевающих студентов в научно-исследовательских работах;

9) проблемные лекции;

10) интерактивные технологии обучения;

11) курсовая работа.

Темы	Образовательные технологии
Тема 1.1. Дискретные представления изображений	№ 1; № 2; № 3; № 4; № 5; № 6; № 7; № 9, № 10
Тема 1.2. Методы улучшения изображений	№ 1; № 2; № 3; № 4; № 5; № 6; № 7; № 9, № 10
Тема 1.3. Восстановление изображений	№ 1; № 2; № 3; № 4; № 5; № 6; № 7; № 9, № 10
Тема 2.1. Морфологическая обработка и сегментация изображений	№ 1; № 2; № 3; № 4; № 5; № 6; № 7; № 9, № 10
Тема 2.2 Распознавание объектов на изображении	№ 1; № 2; № 3; № 4; № 5; № 6; № 7; № 9, № 10

В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по собственной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение дисциплины базируется на следующих возможностях: обеспечение внеаудиторной работы со студентами, в том числе в электронной образовательной среде, с использованием соответствующего программного обеспечения, дистанционных форм обучения, возможностей интернет-ресурсов, индивидуальных консультаций.

Интерактивная технология обучения предусматривает активное взаимодействие между студентами при выполнении лабораторных работ. Интерактивная технология обучения, предусматривающая взаимодействие студента с преподавателем, применяется при выполнении всех лабораторных работ и научных работ под руководством преподавателя, а также на лекциях при обсуждении методов решения научно-технических проблем. Занятия, проводимые в интерактивных формах, с использованием интерактивных технологий составляют не менее **10%** аудиторных занятий.

Контроль освоения дисциплины проводится по методике и графику рейтинговой оценки знаний студентов (инструкция И.151.1.02 – 2009), утверждённым заведующим кафедрой.

Текущий контроль успеваемости студентов проводится преподавателем, ведущим занятие, в форме индивидуального собеседования на каждом лабораторном занятии по дисциплине.

Рубежная аттестация студентов проводится по окончании изучения очередного раздела дисциплины в форме тестирования.

Промежуточный контроль освоения учебной дисциплины по результатам семестра проводится лектором в форме зачёта и защиты курсовой работы.

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

6.1 План самостоятельной работы студентов

№ нед.	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература (основная)	Количество часов
1-4	Тема 1.1. Дискретные представления изображений	Подготовка к аудиторным занятиям	Изучение теории, оформление отчета по лабораторной работе	[1, 2]	8
5-8	Тема 1.2. Методы улучшения изображений	Подготовка к аудиторным занятиям			8
9-10	Тема 1.3. Восстановление изображений	Подготовка к аудиторным занятиям			4
11-14	Тема 2.1. Морфологическая обработка и сегментация изображений	Подготовка к аудиторным занятиям			8
15-18	Тема 2.2 Распознавание объектов на изображении	Подготовка к аудиторным занятиям			8
1-18		Выполнение курсовой работы	Оформление пояснительной записки	Методические указания по курсовому проектированию	27

6.2 Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов проводится во внеаудиторное время и включает следующие виды работ:

изучение теоретических основ дисциплины по конспекту лекций и рекомендуемой литературе;

подготовка ответов на контрольные вопросы и выполнение заданий к лекциям и лабораторным занятиям;

оформление отчётов по лабораторным занятиям;

выполнение курсовой работы;

подготовка вопросов на консультацию с преподавателем.

6.2.1 Подготовка к аудиторным занятиям

Подготовка к аудиторным занятиям включает изучение теории по конспекту лекций и рекомендованной литературе, подготовку ответов на контрольные вопросы, приведенные в лекциях и методических указаниях к лабораторным занятиям, оформление отчетов по лабораторным занятиям.

6.2.2 Курсовая работа

- 1 Получение и оформление задания на курсовую работу.
- 2 Проведение литературного обзора по предложенной теме.
- 3 Выполнение необходимых расчетов в соответствии с заданием.
- 4 Описание результатов.
5. Анализ результатов.
- 6 Оформление пояснительной записки.

Работа оформляется в соответствии с требованиями к пояснительным запискам, защита происходит в форме устного собеседования и ответов на вопросы преподавателя, а также демонстрации результатов на компьютере.

6.2.3 Зачёт

- 1 Зачёт проводится в письменной форме.
- 2 При подготовке к зачёту студент использует конспекты лекции, методические указания к лабораторным занятиям, рекомендуемую литературу.

6.3 Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов

Контроль освоения компетенций

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Раздел 1. Улучшение и восстановление изображений	ОПК-5	Контрольные вопросы
2	Тема 1.1. Дискретные пред-		Практические зада-

	ставления изображений		ния Тесты
3	Тема 1.3. Методы улучшения изображений		
4	Тема 1.4. Восстановление изображений		
5	Раздел 2. Обработка и распознавание изображений	ПК-2, ОПК-6, ОПК-7	
6	Тема 2.1. Морфологическая обработка и сегментация изображений		
7	Тема 2.2 Распознавание объектов на изображении		

Критерии оценки ответов по собеседованию

«Отлично» — выставляется при условии, если студент дал исчерпывающие ответы на три предложенных вопроса из списка вопросов по изучаемой теме.

«Хорошо» — выставляется при условии, если студент дал исчерпывающие ответы на два вопроса из трёх предложенных вопросов из списка вопросов по изучаемой теме.

«Удовлетворительно» — выставляется при условии, если студент дал ответ на один из трёх предложенных вопросов из списка вопросов по изучаемой теме.

«Неудовлетворительно» — выставляется при условии, если студент не дал ответов на все три предложенные вопросы из списка вопросов по изучаемой теме.

Демонстрационный вариант вопросов для собеседования

- 1 Какой моделью описывается точечный источник света?
- 2 Что такое импульсный отклик оптической системы?
- 3 Сколько потребуется памяти компьютера для сохранения изображения в цифровой форме, если размер изображения 50×50 мм, шаг дискретизации 100 мкм, число уровней квантования 256?
- 4 Какому соотношению должен удовлетворять шаг дискретизации непрерывного изображения в зависимости от ширины спектра?
- 5 Что такое импульсная реакция оптической системы?
- 6 Сколько градаций яркости может иметь полутоновое изображение?
- 7 Исследовать и продемонстрировать, как изменяются размеры изображения с изменением размеров окна, задаваемых функцией tru

esize. Информационные данные об изображении создавать с помощью функция imageinfo.

8 Продемонстрировать, как изменяются размеры изображения с изменением коэффициента масштабирования функцией zoom(factor). Информационные данные об изображении создавать с помощью функция imageinfo.

9 Чему равна спектральная плотность сигнала на нулевой частоте?

10 Выполнить сегментацию изображения методом разделения и анализа однородности не перекрывающихся блоков изображения с помощью функции qtdecomp.

11 Выполнить выделение границ изображения методами Собеля, Превита, Робертса, лапласиан-гауссиана, Канны с помощью функции edge.

12 Провести бинаризацию изображения по заданным цветам с помощью функции goicolor.

13 Вычислить признаки всех объектов, отмеченных в матрице номеров объектов L, с помощью функции feats=imfeature(L, measurements, n).

14 Получить информацию об изображении в текущем окне отображения с помощью функции attrs=imattributes.

15 Вычислить двумерное ДПФ изображения с помощью функции Y=fft2(X).

16 Вычислить обратное двумерное ДПФ изображения с помощью функции Y=ifft2(X).

Демонстрационный вариант теста

Вопросы	Варианты ответов
1 Указать функцию яркости для одноцветной оптической системы	1 $f(x, y, z, t)$ 2 $c(x, y, \lambda)$ 3 $f(x, y) = \int_{\lambda_{\min}}^{\lambda_{\max}} c(x, y, \lambda) v(\lambda) d\lambda$
2 Какой моделью описывается точечный источник света?	1 Дельта-функцией Дирака 2 Функцией Гаусса 3 Интегралом свёртки
3 Что такое импульсный отклик оптической системы?	1 Реакция системы на дельта-функцию 2 Функция $g(x, y) = L[f(x, y)]$ 3 Реакция системы на функцию Гаусса
4 Сколько потребуется памяти компьютера для сохранения изображения в цифровой форме?	1 0,25 мегабайт 2 4 мегабайта 3 8 мегабайт

ме, если размер изображения 50×50 мм, шаг дискретизации 100 мкм, число уровней квантования 256?	
5 Какому соотношению должен удовлетворять шаг дискретизации непрерывного изображения в зависимости от ширины спектра?	<ol style="list-style-type: none"> 1 $T \ll 2\pi/\Omega$ 2 $T = 2\pi/\Omega$ 3 $T \gg 2\pi/\Omega$
6 Указать функцию цифрового единичного импульса	<ol style="list-style-type: none"> 1 $u_0(n_1, n_2) = \begin{cases} 1, & n_1 = n_2 = 0, \\ 0 & \text{при других } n_1, n_2 \end{cases}$ 2 $\delta(x, y) = \begin{cases} \infty, & x = 0, y = 0, \\ 0 & \text{в остальных случаях} \end{cases}$ 3 $u_1(n_1, n_2) = \begin{cases} 1, & n_1, n_2 \geq 0, \\ 0, & n_1 \text{ или } n_2 < 0 \end{cases}$
7 Что такое импульсная реакция оптической системы?	<ol style="list-style-type: none"> 1 Реакция системы на единичный импульс 2 Реакция системы на цифровой единичный скачок 3 Реакция системы на экспоненциальную последовательность
8 В чём заключается поэлементное преобразование изображения?	<ol style="list-style-type: none"> 1 В выполнении одного и того же функционально преобразования для каждого элемента матрицы вне зависимости от его положения и значений соседних элементов 2 В выполнении одного и того же функционально преобразования для каждого элемента матрицы вне зависимости от его положения с учётом значений соседних элементов 3 В выполнении одного и того же функционально преобразования для каждого элемента матрицы вне зависимости от его положения и значений предшествующего элемента
9 В чём заключается задача контрастирования изображения	<ol style="list-style-type: none"> 1 В «растягивании» реального динамического диапазона на всю шкалу 2 В усреднении функции яркости 3 В «растягивании» реального динамического диапазона до заданных пределов
10 Сколько градаций яркости может иметь полутоновое изображение	<ol style="list-style-type: none"> 1 Две 2 Одну 3 Больше двух
11 Чему равна спектральная плотность сигнала на нулевой частоте?	<ol style="list-style-type: none"> 1 Площади импульса 2 Амплитуде импульса 3 Нулю

Ответы к тестам

Вопрос	Ответ	Вопрос	Ответ
1	2	8	1
2	1	9	1
3	1	10	3
4	1	11	1
5	1		
6	1		
7	1		

Критерии сдачи теста

Оценка «**отлично**» выставляется, если студент правильно ответил на все вопросы.

Оценка «**хорошо**» выставляется, если студент правильно ответил не менее чем на 75% вопросов.

Оценка «**удовлетворительно**» выставляется, если студент правильно ответил не менее чем на 50% вопросов.

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется, если студент неправильно ответил на более чем 50% вопросов.

Вопросы к зачёту

- 1 Функция изображения.
- 2 Модель цифрового изображения.
- 3 Выбор шагов дискретизации и квантования.
- 4 Методы увеличения и уменьшения цифрового изображения.
- 5 Поэлементная обработка изображения.
- 6 Функции преобразования яркости для улучшения контраста.
- 7 Негативное и тождественное преобразование яркости.
- 8 Логарифмическое преобразование яркости.
- 9 Степенное преобразование яркости.
- 10 Кусочно-линейные функции преобразования яркости.
- 11 Функции выделения диапазона яркостей.
- 12 Гистограмма цифрового изображения.
- 13 Метод линеаризации гистограммы.
- 14 Локальная линеаризация гистограммы.
- 15 Логические операции для выделения части (маскирования) изображения.
- 16 Вычитание изображений.
- 17 Усреднение изображений.

- 18 Понятие линейной пространственной фильтрации.
- 19 Линейные сглаживающие фильтры.
- 20 Частные производные цифровой функции. Свойства частных производных.
- 21 Лапласиан цифровой функции. Маска фильтра, используемая для реализации лапласиана.
- 22 Обобщённый алгоритм применения лапласиана для повышения резкости изображения.
- 23 Модуль дискретного приближения градиента.
- 24 Перекрестный градиентный оператор Роджерса.
- 25 Оператор Собеля.
- 26 Смысл преобразования Фурье. Спектр преобразования Фурье (пояснить на примере прямоугольного импульса).
- 27 Центрированный спектр простой двумерной функции (прямоугольника).
- 28 Обобщённая схема алгоритма фильтрации в частотной области.
- 29 Узкополосный заграждающий фильтр (фильтр-пробка).
- 30 Идеальный низкочастотный фильтр. Частота среза.
- 31 Фильтр низких частот Баттерворта.
- 32 Низкочастотный гауссов фильтр.
- 33 Повышение резкости изображения высокочастотной фильтрацией.
- 34 Идеальный высокочастотный фильтр.

Практические задания к зачету

Задание № 1

Представить модель точечного источника света дельта-функцией Дирака аналитически и графически.

Задание № 2

5 Вычислить, сколько потребуется памяти компьютера для сохранения изображения в цифровой форме, если размер изображения 50×50 мм, шаг дискретизации 100 мкм, число уровней квантования 256.

Задание № 3

Продемонстрировать вывод изображения на экран в IPT Matlab с помощью функции `imshow`.

Задание № 4

Прочитать изображение из файла в IPT Matlab с помощью функции `imread`.

Задание № 5

Исследовать и продемонстрировать, как изменяются размеры изображения, задаваемые функцией `true_size`, с изменением размеров окна. Информационные данные об изображении создавать с помощью функция `imageinfo`.

Задание № 6

Продемонстрировать, как изменяются размеры изображения с изменением коэффициента масштабирования функцией `zoom(factor)`. Информационные данные об изображении создавать с помощью функция `imageinfo`.

Задание № 7

Получить изображения из графического объекта в IPT Matlab с помощью функции `getimage`.

Задание № 8

Продемонстрировать отображение диалогового окна открытия изображений в IPT Matlab с помощью функции `imgetfile`.

Задание № 9

Продемонстрировать вывод нескольких изображений в одном окне в IPT Matlab с использованием функции `subimage`.

Задание № 10

Продемонстрировать создание передвигаемого прямоугольника в IPT Matlab с использованием функции `impositionrect`.

Задание № 11

Продемонстрировать чтение из файла информации об изображении в IPT Matlab с использованием функции `imfinfo`.

Задание № 12

Получить информацию об изображении в текущем окне отображения с помощью функции `attrs=imattributes`.

Задание № 13

Считать из файла информацию об изображении с помощью функции `imfinfo` и пояснить назначение полей структуры `info`.

Задание № 14

Составить программу считывания изображения из файла, сжатия изображения и записи сжатого изображения в файл.

Задание № 15

Исследовать и продемонстрировать, как изменяются размеры изображения с изменением размеров окна, задаваемых функцией `true_size`. Информационные данные об изображении создавать с помощью функция `imageinfo`.

Задание № 16

Продемонстрировать доступ к свойствам изображений с точки зрения их отображения в IPT Matlab с помощью функции `imagemodel`.

Задание № 17

Проверить, является ли изображение бинарным, в IPT Matlab с помощью функции `isbw`.

Задание № 18

Проверить, является ли изображение полутоновым, в IPT Matlab с помощью функции `isgray`.

Задание № 19

Выполнить кадрирование изображений в IPT Matlab с помощью функции `imcrop`.

Задание № 20

Изменить размеры изображения в IPT Matlab с помощью функции `imresize`.

Задание № 21

Выполнить поворот изображения в IPT Matlab с помощью функции `imrotate`.

Задание № 22

Создать шахматно-образное изображение в IPT Matlab с помощью функции `checkerboard`.

Задание № 23

Построить гистограмму изображения в IPT Matlab с помощью функции `imhist`.

Задание № 24

Построить профиль изображения в IPT Matlab с помощью функции `improfile`.

Задание № 25

Применить функцию `imwrite(..., Parameter, Value)` для сжатия со степенью сжатия 60 ($Value=60$) и записи изображения в файл. Считать из сохранённого файла информацию о сжатом изображении с использованием функции `imfinfo` и вычислить отношение размеров файла после и до сжатия. Оценить визуально снижение качества изображения с уменьшением значения показателя $Value$.

Задание № 26

Продемонстрировать, как изменяются размеры изображения с изменением коэффициента масштабирования функцией `zoom(factor)`. Информационные данные об изображении создавать с помощью функция `imageinfo`.

Задание № 27

Вычислить двумерное ДПФ изображения с помощью функции $Y=fft2(X)$.

Задание № 28

Вычислить обратное двумерное ДПФ изображения с помощью функции $Y=ifft2(X)$.

Задание № 29

Вычислить двумерное ДПФ изображения с помощью функции $Y=fft2(X)$.

Задание № 30

Вычислить обратное двумерное ДПФ изображения с помощью функции $Y=ifft2(X)$.

Задание № 31

Выполнить выделение границ изображения методом Собела с помощью функции `edge`.

Задание № 32

Выполнить выделение границ изображения методом Превита с помощью функции `edge`.

Задание № 33

Выполнить выделение границ изображения методом Робертса с помощью функции `edge`.

Задание № 34

Выполнить выделение границ изображения методом лапласиан-гауссиана с помощью функции `edge`.

Задание № 35

Выделить границы изображения методом Канны с помощью функции `edge`.

Задание № 36

Провести бинаризацию изображения по заданным цветам с помощью функции `rgbcolor`.

Задание № 37

Выполнить сегментацию изображения методом разделения и анализа однородности не перекрывающихся блоков изображения с помощью функции `qtdecomp`.

Задание № 38

Выполнить бинаризацию отсечением по порогу яркости в IPT Matlab с помощью функции `im2bw`.

Задание № 39

Продемонстрировать вычитание двух изображений или вычитание константы из изображения в IPT Matlab с помощью функции `imsubtract`.

Задание № 40

Вычислить признаки всех объектов, отмеченных в матрице номеров объектов `L`, с помощью функции `feats=imfeature(L, measurements, n)`.

Задание № 41

Вычислить среднее значение элементов матрицы в IPT Matlab с помощью функции `mean2`.

Задание № 42

Определить отличительные признаки двух изображений в IPT Matlab с помощью функции `imabsdiff`.

Задание № 43

Определить свойства области изображения в IPT Matlab с помощью функции `regionprops`.

Задание № 44

Вычислить коэффициент корреляции между двумя матрицами в IPT Matlab с помощью функции `corr2`.

Задание № 45

Вычислить двумерную взаимную корреляционную функцию в IPT Matlab с помощью функции `xcorr2`.

Критерии сдачи зачёта

«**Зачтено**» — выставляется при условии, если студент показывает удовлетворительные знания теоретического материала, умеет применять методы обработки изображений, владеет компьютерными технологиями обработки изображений, даёт удовлетворительные ответы на дополнительные вопросы.

«**Незачтено**» — выставляется при условии, если студент имеет отрывочными знаниями теоретического материала, не полностью выполнил задание по курсовой работе, затрудняется ответить на дополнительные вопросы.

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература

1 Потапов А.А. Новейшие методы обработки изображений / А.А. Потапов, А.А. Пахомов, С.А. Никитов, Ю.В. Гуляев. — М.: Физматлит, 2008. — 496 с.
(http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2703).

2 Визильтер Ю.В., Желтков С.Ю., Князь В.А., Ходарев А.Н. Обработка и анализ цифровых изображений с примерами на LabVIEW и IMAQ Vision. — СПб.: ДМК-Пресс, 2009. — 464 с. (http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=1093).

7.2 Дополнительная литература

1 Гонсалес Р. Цифровая обработка изображений/ Р. Гонсалес, Р. Вудс. — М.: Техносфера, 2009. — 1072 с.

2 Цифровая обработка изображений в среде MATLAB/ Р. Гонсалес, Р. Вудс, С. Эддинс. — М.: Техносфера, 2009. — 616 с.

7.3 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Matlab, начиная с версии R2010b.

Издательство «Лань». Электронно-библиотечная система: <http://e.lanbook.com/>

MathWorks [Электронный ресурс]. — Электрон, текстовые дан. — Режим доступа: <http://www.mathworks.com/>. — Загл. с экрана.

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Аудитория, оснащённая презентационной техникой.

Компьютерный класс.

Комплект электронных презентаций/слайдов лекций.

Специализированное программное обеспечение.

Рабочая программа дисциплины «Автоматизация обработки биомедицинской информации» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению подготовки 12.03.04 — Биотехнические системы и технологии (уровень бакалавриата).

Программу составил:

профессор кафедры «МКиИ»

 В. П. Фандеев


Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.

Программа одобрена на заседании кафедры «Медицинская кибернетика и информатика»

Протокол № 8.1

от «15» 04 2015 г.

Зав. кафедрой МКиИ

« »  201 г.
С. И. Геращенко

Программа согласована с заведующим выпускающей кафедрой «Медицинская кибернетика и информатика»

« »  201 г.
С. И. Геращенко

Декан ЛФ

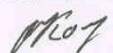
 И. Я. Монсева

Программа одобрена методической комиссией медицинского института ПГУ

Протокол № 8

от «21» 04 2015 г.

Председатель методической комиссии медицинского института ПГУ

 О. В. Калмин

Сведения об утверждении программы на очередной учебный год и регистрации изменений

Учебный год	Решение кафедры (№ протокола, дата, подпись зав. кафедрой)	Внесенные изменения	Номера листов (страниц)		
			замененных	новых	аннулированных
2017-2018	№ 1 от 5.09.17	Добавлено в п. 5 описание применения образовательных технологий к обучающимся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам	8		
2017-2018	№ 1 от 5.09.17	Переутверждена на новый учебный год			