

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ СИГНАЛОВ И ИЗОБРАЖЕНИЙ В
МЕДИЦИНЕ**

Методические указания по выполнению лабораторных работ
Направление подготовки
03.03.02 - Физика
Профиль подготовки
Фундаментальная и прикладная физика

Ставрополь, 2026

Содержание

1.	Введение
2.	Лабораторная работа №1 «Основные методы получения медицинских изображений»
3.	Лабораторная работа №2 «Основы цифрового представления изображений»
4.	Лабораторная работа №3 «Пространственные методы улучшения биомедицинских изображений»
5.	Лабораторная работа №4 «Частотные методы улучшения биомедицинских изображений»
6.	Лабораторная работа №5 «Методы восстановления биомедицинских изображений»
7.	Литература
8.	Приложение 1. Оборудование, материалы и программное обеспечение, используемые для организации и проведения лабораторных работ
9.	Приложение 2. Правила поведения в компьютерном классе (аудитории, лаборатории)

Введение

Дисциплина «Методы обработки сигналов и изображений в медицине» относится к вариативной части учебного плана 2026 года и изучается студентами специальности 03.03.02 направления «Физика» в 6 семестре.

Цель дисциплины – сформировать у студентов знания о сущности и значимости информатизации медицины в целом, современных информационных технологиях обеспечения лечебно-диагностического процесса и биомедицинских исследованиях, дать сведения о типах и классификации современных технологий обработки сигналов и изображений в медицине.

Задачи дисциплины.

Изучить и закрепить на практике:

1. Основные методы получения медицинских изображений.
2. Технические средства обработки и регистрации медицинских изображений.
3. Основы цифрового представления изображений.
4. Пространственные методы улучшения биомедицинских изображений.
5. Частотные методы улучшения биомедицинских изображений.
6. Методы восстановления биомедицинских изображений.

Формы отчетности: зачет - 6 семестр.

Содержание дисциплины: Основные методы получения медицинских изображений, Изображения в системах медицинской диагностики, Технические средства обработки и регистрации медицинских изображений, Модель формирования изображения. Дискретизация и квантование изображений, Фундаментальные соотношения между пикселями, Пространственные методы улучшения биомедицинских изображений, Градационные преобразования изображений, Видоизменения гистограмм изображения, Методы улучшения изображений на основе арифметико-логических операций, Основы пространственной фильтрации, Пространственные фильтры повышения резкости изображений, Комбинированные методы пространственного улучшения изображений, Частотные методы улучшения биомедицинских изображений, Введение в Фурье-анализ, Сглаживающие частотные фильтры, Частотные фильтры повышения резкости, Гомоморфная фильтрация, Восстановление биомедицинских изображений, Модель процесса искажения и восстановления изображений, Модели шума, Подавление шумов пространственная фильтрация, Подавление периодического шума частотная фильтрация, Оценка искажающей функции, Инверсная фильтрация, Винеровская фильтрация, Фильтрация методом минимизации сглаживающего функционала со связью, Геометрические преобразования.

Реализуемые компетенции:

ПК-2 – «Способен проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического

оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта».

Результаты освоения дисциплины.

Студент изучит основные методы получения медицинских изображений, технические средства обработки и регистрации медицинских изображений, основы цифрового представления изображений, пространственные методы улучшения биомедицинских изображений, частотные методы улучшения биомедицинских изображений, методы восстановления биомедицинских изображений.

Студент сможет на практике использовать современные информационные технологии для обработки медицинской информации

Программное обеспечение:

1	Альт Рабочая станция 10
2	Альт Рабочая станция К
3	Альт «Сервер»
4	Пакет офисных программ - Р7-Офис

Рекомендуемое материально-техническое обеспечение: компьютерный класс (лаборатория, аудитория) с числом исправных ЭВМ по числу студентов группы плюс рабочее место преподавателя и производительностью, достаточной для освоения дисциплины. На всех ЭВМ класса (лаборатории, аудитории) программное обеспечение, выход в интернет для изучения интернет-источников дисциплины (со скоростью доступа, достаточной для комфортной работы).

Лабораторная работа №1

Тема: «Основные методы получения медицинских изображений»

Цель работы: «закрепление на практике знаний по теоретическим основам получения медицинских изображений».

Формируемые компетенции (формируется часть компетенций):

ПК-2 – «Способен проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта».

Ход работы

1. Орг. момент.
2. Выбор задания в соответствие с вариантом.
3. Изучение теоретической части (литературы) по теме работы.
4. Изучение техники безопасности (правил поведения в компьютерной лаборатории).
5. Выполнение работы.
6. Оформление результатов работы.
7. Выводы по проделанной работе.
8. Защита работы.

Теоретическая часть

См. список рекомендуемой литературы.

Оборудование и материалы: см. приложение 1.

Техника безопасности: см. приложение 2.

Задания для лабораторной работы

1. Выбрать вариант проекта для дальнейшей разработки. Обосновать выбор.
2. Составить простое техническое задание в рамках темы выбранного проекта.
3. Выписать основные этапы работы над проектом.
4. Используя поисковые системы Yandex и Google, найти описание формата представления медицинской информации DCM.
5. Получить медицинское изображение по заданию, используя выбранное техническое средство (сканер, фото или видеокамеру, выгрузка из сети Интернет) и сохранить его в файл формата DCM.
6. Оформить и защитить отчет о проделанной работе.

Предлагаемая тематика проектов изображений для цифровой обработки:

1. Череп
2. Зуб
3. Нос
4. Глаз

5. Сердце
6. Почка
7. Печень
8. Мозг
9. Палец
10. Сустав
11. Коленная чашечка
12. Шейка бедра
13. Грудной имплант
14. Селезенка
15. Карандаш
16. Колба
17. Стакан
18. Ложка
19. Вилка
20. Скальпель
21. Зажим медицинский
22. Шило
23. Игла
24. Шприц
25. Поддон для медицинских инструментов
26. Кейс для медицинских инструментов

Контрольные вопросы

1. Изображения в системах медицинской диагностики
2. Технические средства обработки и регистрации медицинских изображений
3. Основные этапы работы над проектом.
4. Формат файла медицинской информации DCM
5. Перспективы применения информационных технологий в медицине
6. Сайты сети Интернет, готовых DCM-моделей

Список литературы, рекомендуемый к использованию по данной теме

Перечень основной литературы:

1. Каменев, С.В. Технологии аддитивного производства : учебное пособие / С.В. Каменев, К.С. Романенко ; Министерство образования и науки Российской Федерации ; Оренбургский государственный университет. - Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2017. - 145 с.
2. Каменев, С.В. Технологии аддитивного производства : учебное пособие для спо / С. В. Каменев, К. С. Романенко. - Технологии аддитивного производства. - Саратов : Профобразование, 2020. - 144 с.
3. Шкуро, А.Е. Технологии и материалы 3D-печати: учебное пособие. - Екатеринбург : УГЛТУ, 2017. - 99 с.

Перечень дополнительной литературы:

1. Ганин, Н. Б. Компас-3D. Трехмерное моделирование / Ганин Н. Б. - М. : ДМК пресс, 2009. - 384 с.

2. Прахов, А. А. Blender 3D-моделирование и анимация. Руководство для начинающих / А.А. Прахов. - СПб. : БХВ-Петербург, 2009. – 272 с.

Интернет-ресурсы

1. <https://www.ncfu.ru/science/elektronnye-resursy/ebs//> - Электронно-библиотечные системы (ЭБС) СКФУ.

2. <http://catalog.ncfu.ru/catalog/ncfu> - Поиск в электронном каталоге научной библиотеки СКФУ

3. <http://ru.wikipedia.org> (интернет-энциклопедия Википедия)

Лабораторная работа №2

Тема: «Основы цифрового представления изображений»

Цель работы: «закрепление на практике знаний по цифровому представлению изображений».

Формируемые компетенции (формируется часть компетенций):

ПК-2 – «Способен проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта».

Ход работы

1. Орг. момент.
2. Выбор задания в соответствие с вариантом.
3. Изучение теоретической части (литературы) по теме работы.
4. Изучение техники безопасности (правил поведения в компьютерной лаборатории).
5. Выполнение работы.
6. Оформление результатов работы.
7. Выводы по проделанной работе.
8. Защита работы.

Теоретическая часть

См. список рекомендуемой литературы.

Оборудование и материалы: см. приложение 1.

Техника безопасности: см. приложение 2.

Задания для лабораторной работы

1. Используя поисковые системы Yandex и Google, найти описания форматов представления медицинской информации DCM.
2. Используя поисковые системы Yandex и Google, найти описания форматов представления графической информации PNG, BMP, JPG.
3. Используя поисковые системы Yandex и Google, найти способ преобразования файлов формата DCM в файлы формата PNG, BMP, JPG.
4. Выполнить преобразование файла формата DCM, созданного в лабораторной работе №1 в файлы форматов PNG, BMP, JPG
- 4а. Необязательное задания для получения повышенных баллов. Написать собственную компьютерную программу преобразования файла формата DCM в файлы форматов PNG, BMP, JPG.
5. Оформить и защитить отчет о проделанной работе.

Контрольные вопросы

1. Формат файла DCM
2. Формат файла BMP

3. Формат файла PNG
4. Формат файла JPG
5. Преобразование файлов из формата DCM в форматы PNG, BMP, JPG
6. Преобразование файлов из форматов PNG, BMP, JPG в формат DCM
7. Компьютерные программы преобразования DCM-файлов в обычные графические форматы
8. Сайты-сервисы сети Интернет преобразования DCM-файлов в обычные графические форматы

Список литературы, рекомендуемый к использованию по данной теме

Перечень основной литературы:

1. Борисов А.В., Шауэрман А.А. Цифровая обработка сигналов : учебное пособие для спо. - Саратов : Профобразование, 2021. - 143 с.
2. Сергиенко, А.Б.; Цифровая обработка сигналов : учеб. пособие для вузов. - 3-е изд. - СПб. : БХВ-Петербург, 2013. - 768 с.
3. Синютин С.А., Леонова А.В. Цифровая обработка электрокардиосигнала в микроконтроллерных кардиомониторах. - Таганрог: Южный федеральный университет, 2018. - 173 с.
4. Физика визуализации изображений в медицине [Текст]: в 2-х томах. Т.1/ под ред. С. Уэбба; пер. с англ. – М.: Мир, 1991. – 408 с.
5. Шефер Е.А. Цифровая обработка изображений: учебное пособие. - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2019. - 100 с.

Перечень дополнительной литературы:

1. Гонсалес Р., Вудс Р. Цифровая обработка изображений; пер.: Л. И. Рубанов, П. А. Чочиа ; ред. П. А. Чочиа. - Москва: Техносфера, 2012. - 1104 с.
2. Гонсалес Р. Вудс Р., Эддинс С. Цифровая обработка изображений в среде Matlab. – М.: Техносфера, 2006. – 616 с.
3. Методы компьютерной обработки изображений [Текст] / под ред. В.А. Сойфера. – 2-е изд. – М.: Физматлит, 2003. – 780 с.
4. Rangayyan, R.M. Biomedical Image Analysis [Text] / R.M. Rangayyan. – CRC Press, Boca Raton, 2005. – 1306 p.
5. Тропченко А.Ю., Тропченко А.А. Цифровая обработка сигналов. Методы предварительной обработки. - Цифровая обработка сигналов. - Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2009. - 88 с.
6. Федотов А.А. Основы цифровой обработки биомедицинских изображений: учеб. пособие / А.А. Федотов. – Самара: Изд-во СГАУ, 2013. – 108 с.
7. Цифровая обработка сигналов Электронный ресурс: Учебное пособие / Ю.Н. Матвеев [и др.]. - Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2013. - 166 с.

Интернет-ресурсы

1. <https://www.ncfu.ru/science/elektronnyye-resursy/ebs//> - Электронно-библиотечные системы (ЭБС) СКФУ.

2. <http://catalog.ncfu.ru/catalog/ncfu> - Поиск в электронном каталоге научной библиотеки СКФУ
3. <http://ru.wikipedia.org> (интернет-энциклопедия Википедия)

Лабораторная работа №3

Тема: «Пространственные методы улучшения биомедицинских изображений»

Цель работы: «закрепление на практике знаний по пространственным методам улучшения биомедицинских изображений».

Формируемые компетенции (формируется часть компетенций):

ПК-2 – «Способен проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта».

Ход работы

1. Орг. момент.
2. Выбор задания в соответствии с вариантом.
3. Изучение теоретической части (литературы) по теме работы.
4. Изучение техники безопасности (правил поведения в компьютерной лаборатории).
5. Выполнение работы.
6. Оформление результатов работы.
7. Выводы по проделанной работе.
8. Защита работы.

Теоретическая часть

См. список рекомендуемой литературы.

Оборудование и материалы: см. приложение 1.

Техника безопасности: см. приложение 2.

Задания для лабораторной работы

1. Используя поисковые системы Yandex и Google, найти способ корректировки яркости и контрастности изображения в формате PNG.
2. Используя поисковые системы Yandex и Google, найти способ расчета и модификации гистограмм изображения в формате PNG.
3. Используя поисковые системы Yandex и Google, найти способ выполнения арифметико-логических операций над изображениями в формате PNG.
4. Используя поисковые системы Yandex и Google, найти способ выполнения операций пространственной фильтрации над изображениями в формате PNG.
5. Выполнить пространственные преобразования для улучшения качества изображения в файле формата PNG, созданного в лабораторной работе №2. Результаты сохранить в новые файлы формата PNG.
- 5а. Необязательное задание для получения повышенных баллов. Написать собственную компьютерную программу улучшения качества изображения в файле формата PNG пространственными методами улучшения изображений.
6. Оформить и защитить отчет о проделанной работе.

Контрольные вопросы

1. Градационные преобразования изображений
2. Статистические гистограммы изображений
3. Улучшение изображений на основе арифметико-логических операций
4. Пространственная фильтрация изображений
5. Комбинированные методы пространственного улучшения изображений
6. Компьютерные программы реализации пространственных методов улучшения качества графических изображений
7. Сайты-сервисы сети Интернет пространственных методов улучшения качества графических изображений

Список литературы, рекомендуемый к использованию по данной теме

Перечень основной литературы:

1. Борисов А.В., Шауэрман А.А. Цифровая обработка сигналов : учебное пособие для спо. - Саратов : Профобразование, 2021. - 143 с.
2. Сергиенко, А.Б.; Цифровая обработка сигналов : учеб. пособие для вузов. - 3-е изд. - СПб. : БХВ-Петербург, 2013. - 768 с.
3. Синютин С.А., Леонова А.В. Цифровая обработка электрокардиосигнала в микроконтроллерных кардиомониторах. - Таганрог: Южный федеральный университет, 2018. - 173 с.
4. Физика визуализации изображений в медицине [Текст]: в 2-х томах. Т.1/ под ред. С. Уэбба; пер. с англ. – М.: Мир, 1991. – 408 с.
5. Шефер Е.А. Цифровая обработка изображений: учебное пособие. - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2019. - 100 с.

Перечень дополнительной литературы:

1. Гонсалес Р., Вудс Р. Цифровая обработка изображений; пер.: Л. И. Рубанов, П. А. Чочиа ; ред. П. А. Чочиа. - Москва: Техносфера, 2012. - 1104 с.
2. Гонсалес Р. Вудс Р., Эддинс С. Цифровая обработка изображений в среде Matlab. – М.: Техносфера, 2006. – 616 с.
3. Методы компьютерной обработки изображений [Текст] / под ред. В.А. Сойфера. – 2-е изд. – М.: Физматлит, 2003. – 780 с.
4. Rangayyan, R.M. Biomedical Image Analysis [Text] / R.M. Rangayyan. – CRC Press, Boca Raton, 2005. – 1306 p.
5. Тропченко А.Ю., Тропченко А.А. Цифровая обработка сигналов. Методы предварительной обработки. - Цифровая обработка сигналов. - Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2009. - 88 с.
6. Федотов А.А. Основы цифровой обработки биомедицинских изображений: учеб. пособие / А.А. Федотов. – Самара: Изд-во СГАУ, 2013. – 108 с.
7. Цифровая обработка сигналов Электронный ресурс: Учебное пособие / Ю.Н. Матвеев [и др.]. - Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2013. - 166 с.

Интернет-ресурсы

1. <https://www.ncfu.ru/science/elektronnye-resursy/ebs//> - Электронно-библиотечные системы (ЭБС) СКФУ.
2. <http://catalog.ncfu.ru/catalog/ncfu> - Поиск в электронном каталоге научной библиотеки СКФУ
3. <http://ru.wikipedia.org> (интернет-энциклопедия Википедия)

Лабораторная работа №4

Тема: «Частотные методы улучшения биомедицинских изображений»

Цель работы: «закрепление на практике знаний по частотным методам улучшения биомедицинских изображений».

Формируемые компетенции (формируется часть компетенций):

ПК-2 – «Способен проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта».

Ход работы

1. Орг. момент.
2. Выбор задания в соответствии с вариантом.
3. Изучение теоретической части (литературы) по теме работы.
4. Изучение техники безопасности (правил поведения в компьютерной лаборатории).
5. Выполнение работы.
6. Оформление результатов работы.
7. Выводы по проделанной работе.
8. Защита работы.

Теоретическая часть

См. список рекомендуемой литературы.

Оборудование и материалы: см. приложение 1.

Техника безопасности: см. приложение 2.

Задания для лабораторной работы

1. Используя поисковые системы Yandex и Google, найти способ выполнения прямого преобразования Фурье над графическим изображением в формате PNG.
2. Используя поисковые системы Yandex и Google, найти способ выполнения обратного преобразования Фурье над графическим изображением в формате PNG.
3. Используя поисковые системы Yandex и Google, найти способ выполнения фильтрации файлов в формате PNG в частотной области (низкочастотная и высокочастотная фильтрация).
4. Выполнить операции прямого и обратного преобразований Фурье над файлами формата PNG, созданными в лабораторной работе №3. Провести низкочастотную и высокочастотную фильтрации. Результаты работы фильтров сохранить в новые файлы формата PNG.
- 4а. Необязательное задания для получения повышенных баллов. Написать собственную компьютерную программу улучшения качества изображения в файле формата PNG частотными методами улучшения изображений.
5. Оформить и защитить отчет о проделанной работе.

Контрольные вопросы

1. Прямое преобразование Фурье
2. Обратное преобразование Фурье
3. Низкочастотный фильтр
4. Высокочастотный фильтр
5. Компьютерные программы частотной фильтрации графических изображений
6. Сайты-сервисы сети Интернет частотной фильтрации графических изображений

Список литературы, рекомендуемый к использованию по данной теме

Перечень основной литературы:

1. Борисов А.В., Шауэрман А.А. Цифровая обработка сигналов : учебное пособие для спо. - Саратов : Профобразование, 2021. - 143 с.
2. Сергиенко, А.Б.; Цифровая обработка сигналов : учеб. пособие для вузов. - 3-е изд. - СПб. : БХВ-Петербург, 2013. - 768 с.
3. Синютин С.А., Леонова А.В. Цифровая обработка электрокардиосигнала в микроконтроллерных кардиомониторах. - Таганрог: Южный федеральный университет, 2018. - 173 с.
4. Физика визуализации изображений в медицине [Текст]: в 2-х томах. Т.1/ под ред. С. Уэбба; пер. с англ. – М.: Мир, 1991. – 408 с.
5. Шефер Е.А. Цифровая обработка изображений: учебное пособие. - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2019. - 100 с.

Перечень дополнительной литературы:

1. Гонсалес Р., Вудс Р. Цифровая обработка изображений; пер.: Л. И. Рубанов, П. А. Чочиа ; ред. П. А. Чочиа. - Москва: Техносфера, 2012. - 1104 с.
2. Гонсалес Р. Вудс Р., Эддинс С. Цифровая обработка изображений в среде Matlab. – М.: Техносфера, 2006. – 616 с.
3. Методы компьютерной обработки изображений [Текст] / под ред. В.А. Сойфера. – 2-е изд. – М.: Физматлит, 2003. – 780 с.
4. Rangayyan, R.M. Biomedical Image Analysis [Text] / R.M. Rangayyan. – CRC Press, Boca Raton, 2005. – 1306 p.
5. Тропченко А.Ю., Тропченко А.А, Цифровая обработка сигналов. Методы предварительной обработки. - Цифровая обработка сигналов. - Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2009. - 88 с.
6. Федотов А.А. Основы цифровой обработки биомедицинских изображений: учеб. пособие / А.А. Федотов. – Самара: Изд-во СГАУ, 2013. – 108 с.
7. Цифровая обработка сигналов Электронный ресурс: Учебное пособие / Ю.Н. Матвеев [и др.]. - Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2013. - 166 с.

Интернет-ресурсы

1. <https://www.ncfu.ru/science/elektronnye-resursy/ebs//> - Электронно-библиотечные системы (ЭБС) СКФУ.
2. <http://catalog.ncfu.ru/catalog/ncfu> - Поиск в электронном каталоге научной библиотеки СКФУ
3. <http://ru.wikipedia.org> (интернет-энциклопедия Википедия)

Лабораторная работа №5

Тема: «Методы восстановления биомедицинских изображений»

Цель работы: «закрепление на практике знаний по методам восстановления биомедицинских изображений».

Формируемые компетенции (формируется часть компетенций):

ПК-2 – «Способен проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта».

Ход работы

1. Орг. момент.
2. Выбор задания в соответствии с вариантом.
3. Изучение теоретической части (литературы) по теме работы.
4. Изучение техники безопасности (правил поведения в компьютерной лаборатории).
5. Выполнение работы.
6. Оформление результатов работы.
7. Выводы по проделанной работе.
8. Защита работы.

Теоретическая часть

См. список рекомендуемой литературы.

Оборудование и материалы: см. приложение 1.

Техника безопасности: см. приложение 2.

Задания для лабораторной работы

1. Используя поисковые системы Yandex и Google, найти способ нанесения шумовых помех типов импульсный шум, шум соль-перец, гауссов шум, белый шум на графические изображения формата PNG.
2. Используя поисковые системы Yandex и Google, найти способ удаления шумовых помех на графических изображениях формата PNG.
3. Выполнить операции по нанесению шума в файлы, созданные в лабораторной работе №2. Провести операции по устранению нанесенных шумов. Результаты работы (зашумленные файлы и файлы с устраненным шумом) сохранить в новые файлы формата PNG.
- За. Необязательное задания для получения повышенных баллов. Написать собственную компьютерную программу зашумления графического изображения в формате PNG и устранения шума на зашумленном изображении формата PNG.
4. Оформить и защитить отчет о проделанной работе.

Контрольные вопросы

1. Причины зашумления изображений

2. Типы шумов на изображениях
3. Количественные характеристики зашумленности изображения
4. Способы устранения шумов на изображениях
5. Компьютерные программы устранения шумов на изображениях
6. Сайты-сервисы сети Интернет устранения шумов на изображениях

Список литературы, рекомендуемый к использованию по данной теме

Перечень основной литературы:

1. Борисов А.В., Шауэрман А.А. Цифровая обработка сигналов : учебное пособие для спо. - Саратов : Профобразование, 2021. - 143 с.
2. Сергиенко, А.Б.; Цифровая обработка сигналов : учеб. пособие для вузов. - 3-е изд. - СПб. : БХВ-Петербург, 2013. - 768 с.
3. Синютин С.А., Леонова А.В. Цифровая обработка электрокардиосигнала в микроконтроллерных кардиомониторах. - Таганрог: Южный федеральный университет, 2018. - 173 с.
4. Физика визуализации изображений в медицине [Текст]: в 2-х томах. Т.1/ под ред. С. Уэбба; пер. с англ. – М.: Мир, 1991. – 408 с.
5. Шефер Е.А. Цифровая обработка изображений: учебное пособие. - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2019. - 100 с.

Перечень дополнительной литературы:

1. Гонсалес Р., Вудс Р. Цифровая обработка изображений; пер.: Л. И. Рубанов, П. А. Чочиа ; ред. П. А. Чочиа. - Москва: Техносфера, 2012. - 1104 с.
2. Гонсалес Р. Вудс Р., Эддинс С. Цифровая обработка изображений в среде Matlab. – М.: Техносфера, 2006. – 616 с.
3. Методы компьютерной обработки изображений [Текст] / под ред. В.А. Сойфера. – 2-е изд. – М.: Физматлит, 2003. – 780 с.
4. Rangayyan, R.M. Biomedical Image Analysis [Text] / R.M. Rangayyan. – CRC Press, Boca Raton, 2005. – 1306 p.
5. Тропченко А.Ю., Тропченко А.А. Цифровая обработка сигналов. Методы предварительной обработки. - Цифровая обработка сигналов. - Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2009. - 88 с.
6. Федотов А.А. Основы цифровой обработки биомедицинских изображений: учеб. пособие / А.А. Федотов. – Самара: Изд-во СГАУ, 2013. – 108 с.
7. Цифровая обработка сигналов Электронный ресурс: Учебное пособие / Ю.Н. Матвеев [и др.]. - Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2013. - 166 с.

Интернет-ресурсы

1. <https://www.ncfu.ru/science/elektronnye-resursy/ebs//> - Электронно-библиотечные системы (ЭБС) СКФУ.
2. <http://catalog.ncfu.ru/catalog/ncfu> - Поиск в электронном каталоге научной библиотеки СКФУ
3. <http://ru.wikipedia.org> (интернет-энциклопедия Википедия)

Литература

Перечень основной литературы:

1. Борисов А.В., Шауэрман А.А. Цифровая обработка сигналов : учебное пособие для спо. - Саратов : Профобразование, 2021. - 143 с.
2. Сергиенко, А.Б.; Цифровая обработка сигналов : учеб. пособие для вузов. - 3-е изд. - СПб. : БХВ-Петербург, 2013. - 768 с.
3. Синютин С.А., Леонова А.В. Цифровая обработка электрокардиосигнала в микроконтроллерных кардиомониторах. - Таганрог: Южный федеральный университет, 2018. - 173 с.
4. Физика визуализации изображений в медицине [Текст]: в 2-х томах. Т.1/ под ред. С. Уэбба; пер. с англ. – М.: Мир, 1991. – 408 с.
5. Шефер Е.А. Цифровая обработка изображений: учебное пособие. - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2019. - 100 с.

Перечень дополнительной литературы:

1. Гонсалес Р., Вудс Р. Цифровая обработка изображений; пер.: Л. И. Рубанов, П. А. Чочиа ; ред. П. А. Чочиа. - Москва: Техносфера, 2012. - 1104 с.
2. Гонсалес Р. Вудс Р., Эддинс С. Цифровая обработка изображений в среде Matlab. – М.: Техносфера, 2006. – 616 с.
3. Методы компьютерной обработки изображений [Текст] / под ред. В.А. Сойфера. – 2-е изд. – М.: Физматлит, 2003. – 780 с.
4. Rangayyan, R.M. Biomedical Image Analysis [Text] / R.M. Rangayyan. – CRC Press, Boca Raton, 2005. – 1306 p.
5. Тропченко А.Ю., Тропченко А.А. Цифровая обработка сигналов. Методы предварительной обработки. - Цифровая обработка сигналов. - Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2009. - 88 с.
6. Федотов А.А. Основы цифровой обработки биомедицинских изображений: учеб. пособие / А.А. Федотов. – Самара: Изд-во СГАУ, 2013. – 108 с.
7. Цифровая обработка сигналов Электронный ресурс: Учебное пособие / Ю.Н. Матвеев [и др.]. - Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2013. - 166 с.

Интернет-ресурсы

1. <https://www.ncfu.ru/science/elektronnye-resursy/ebs/> - Электронно-библиотечные системы (ЭБС) СКФУ.
2. <http://catalog.ncfu.ru/catalog/ncfu> - Поиск в электронном каталоге научной библиотеки СКФУ
3. <http://ru.wikipedia.org> (интернет-энциклопедия Википедия)

**Оборудование, материалы и программное обеспечение, используемые
для организации и проведения лабораторных работ**

Оборудование:

Компьютерный класс (лаборатория, аудитория) с числом исправных ЭВМ по числу студентов группы плюс рабочее место преподавателя и производительностью, достаточной для освоения дисциплины.

Правила поведения в компьютерном классе (аудитории, лаборатории)

1. К работе в компьютерном классе допускаются лица, ознакомленные с инструкцией по технике безопасности и охране труда, с правилами поведения и размещения информационных ресурсов.
2. Работа студентов в компьютерном классе разрешается только в присутствии преподавателя (инженера, лаборанта).
3. Во время групповых занятий посторонние лица могут находиться в классе только с разрешения преподавателя.
4. **Перед началом работы необходимо:**
 - убедиться в отсутствии видимых повреждений на рабочем месте;
 - разместить на столе тетради, учебные пособия так, чтобы они не мешали работе на компьютере;
 - принять правильную рабочую позу;
 - если сеанс работы предыдущего пользователя не был завершен, завершить его;
 - ввести регистрационную информацию (при необходимости).
5. **При работе в компьютерном классе категорически запрещается:**
 - находиться в классе в верхней одежде;
 - размещать одежду и сумки на рабочих местах;
 - находиться в классе с едой и напитками;
 - класть книги, тетради и т.п. на клавиатуру;
 - располагаться сбоку или сзади от включенного монитора;
 - присоединять или отсоединять кабели, трогать разъемы, провода и розетки;
 - передвигать компьютеры;
 - открывать системный блок;
 - пытаться самостоятельно устранять неисправности в работе аппаратуры;
 - перекрывать вентиляционные отверстия на системном блоке и мониторе;
 - ударять по клавиатуре, нажимать бесцельно на клавиши;
 - удалять или перемещать чужие файлы;
 - устанавливать и запускать компьютерные игры;
 - использовать Интернет-ресурсы неучебного назначения.
6. **Находясь в компьютерном классе, необходимо:**
 - соблюдать тишину и порядок, выключать мобильные телефоны от громкой связи;
 - выполнять все требования преподавателя, инженера и лаборанта;
 - работать только под своим именем и паролем;

- соблюдать режим работы (продолжительность непрерывной работы за компьютером не более двух часов с обязательным 10-минутным перерывом и гимнастикой для глаз; продолжительность интенсивной работы с клавиатурой не более 30 минут с последующей гимнастикой для рук; общая продолжительность работы не более 4 часов в день);
- при появлении рези в глазах, резком ухудшении видимости, невозможности сфокусировать взгляд или навести его на резкость, появлении боли в пальцах и кистях рук, усилении сердцебиения немедленно покинуть рабочее место, сообщить о происшедшем преподавателю и обратиться к врачу;
- после окончания работы завершить все активные программы и корректно завершить сеанс;
- оставить рабочее место чистым.

7. Работая за компьютером, необходимо соблюдать правильную позу:

- расстояние от экрана до глаз 70-80 см (расстояние вытянутой руки);
- вертикально прямая спина;
- плечи опущены и расслаблены;
- ноги на полу и не скрещены;
- локти, запястья и кисти рук на одном уровне;
- локтевые, тазобедренные, коленные, голеностопные суставы под прямым углом.

8. При появлении программных ошибок или сбоех оборудования студент обязан немедленно обратиться к преподавателю (инженеру, лаборанту).

9. В случае порчи или выхода из строя оборудования компьютерного класса по вине пользователя ремонт или замена оборудования производится за счет пользователя.