



Министерство здравоохранения Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

"Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова"
Министерства здравоохранения Российской Федерации

(ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Компьютерный анализ медицинских данных и изображений»

Специальность: 30.05.03 Медицинская кибернетика

Направленность: Цифровые технологии медицины и здравоохранения

2024

Подлинник электронного документа, подписанного ЭП, хранится в системе электронного документооборота ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России	
СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП	
Сертификат	11C08DD37C5678CF72030C7355B41753
Владелец	Сайганов Сергей Анатольевич
Действителен	с 22.10.2024 14:51:43 по 15.01.2026 14:51:43

Рабочая программа дисциплины «Компьютерный анализ медицинских данных и изображений» составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитет по специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 13 августа 2020 года № 1006 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - специалитет по специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика»

Составители рабочей программы дисциплины:

Рассказова Альбина Николаевна, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры медицинской информатики и физики; Шматко Алексей Дмитриевич, доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой медицинской информатики и физики

Рецензент:

Иванов Алексей Сергеевич – доцент кафедры Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Астраханский государственный медицинский университет» Минздрава России, канд.мед.наук.

Рассмотрено Методическим советом и рекомендовано для утверждения на Ученом совете 22 ноября 2024 г.

Председатель _____ /Артюшкин С.А./

Дата обновления:

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель освоения дисциплины	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
4. Объем дисциплины и виды учебной работы.....	4
5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам) с указанием количества академических часов и видов учебных занятий	5
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	8
7. Оценочные материалы.....	8
8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	8
9. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины, включая перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем	8
10. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	11
Приложение А	12

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Компьютерный анализ медицинских данных и изображений» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области применения современных компьютерных технологий для анализа и интерпретации медицинских данных и изображений, что способствует повышению качества диагностики и лечения в сфере здравоохранения.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Компьютерный анализ медицинских данных и изображений» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы по специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика (уровень образования специалитет), направленность: Цифровые технологии медицины и здравоохранения. Дисциплина является обязательной к изучению.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-4. Способен к организации и проведению научных исследований в области здравоохранения	ИД-4 ПК-4.4. Выполняет компьютерную обработку и анализ медицинских данных, сигналов и изображений получаемых от устройств медицинской электроники с помощью информационных технологий и интеллектуальных методов анализа данных

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)	Оценочные средства
Ид-4 ПК-4.4.	знает основные алгоритмы и методы анализа медицинских данных и изображений, а также специфику работы с медицинскими данными, получаемыми от устройств медицинской электроники	Тестирование Контрольные вопросы
	умеет выполнять обработку и анализ медицинских данных, включая использование алгоритмов для обработки сигналов и изображений, а также применять интеллектуальные методы анализа данных, такие как машинное обучение и статистические методы	Ситуационные задачи
	имеет навык работы с программным обеспечением и инструментами для анализа данных (Python, MATLAB, R), а также имеет навык разработки и использования алгоритмов для извлечения полезной информации из медицинских данных	Ситуационные задачи

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость	Семестры
		11
Контактная работа обучающихся с преподавателем:	60	60
Лекции	24	24
Практические занятия	36	36
Семинары		
Промежуточная аттестация: зачет, в том числе сдача и групповые консультации	2	2
Самостоятельная работа:	47	47
в период теоретического обучения	43	43
подготовка к сдаче зачета	4	4
Общая трудоемкость:	академических часов	108
	зачетных единиц	3

5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам) с указанием количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Аннотированное содержание раздела дисциплины	Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения раздела
1	Введение в компьютерный анализ медицинских данных и изображений	Основные понятия и термины. История и развитие компьютерного анализа в медицине. Применение компьютерного анализа в различных областях медицины. Типы медицинских данных (структурированные и неструктурированные). Методы сбора и хранения данных. Предобработка данных (очистка, нормализация, преобразование).	ПК-4.4.
2	Анализ медицинских данных	Статистические методы анализа данных. Применение машинного обучения для анализа медицинских данных. Визуализация данных с использованием библиотек Matplotlib и Seaborn.	ПК-4.4.
3	Обработка и анализ медицинских изображений	Основы цифровой обработки изображений. Методы сегментации и классификации изображений. Применение сверточных нейронных сетей (CNN) для анализа медицинских изображений.	ПК-4.4.

5.2. Тематический план лекций

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекций	Активные формы обучения	Трудоемкость (академических часов)
1	Введение в компьютерный анализ медицинских данных и изображений	Л.1 Основы компьютерного анализа медицинских данных и изображений	ЛБ	2
		Л.2 Введение в обработку медицинских данных	ЛБ	2
		Л.3 Методы машинного обучения в обработке медицинских данных	ЛБ	2
2	Анализ медицинских данных	Л.4 Статистические методы в медицине-1	ЛБ	2
		Л.5 Статистические методы в медицине-2	ЛБ	2
		Л.6 3. Машинное обучение и искусственный интеллект в медицине	ЛБ	2
		Л.7 4. Визуализация медицинских данных-1	ЛБ	2
3	Обработка и анализ медицинских изображений	Л.8 Визуализация медицинских данных-2	ЛБ	2
		Л.9 Предварительная обработка медицинских изображений	ЛБ	2
		Л.10 Сегментация медицинских изображений	ЛБ	2
		Л.11 Анализ и классификация медицинских изображений	ЛБ	2
		Л.12 Применение искусственного интеллекта в медицинской визуализации	ЛБ	2
ИТОГО:				24

5.3. Тематический план практических занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Активные формы обучения	Формы текущего контроля	Трудоемкость (академических часов)
1	Введение в компьютерный анализ медицинских	ПЗ.1 Применение алгоритмов сегментации для анализа медицинских изображений	АС	Тестирование	4

	данных и изображений	ПЗ.2 Анализ медицинских данных с использованием статистических методов	АС	Тестирование	4
		ПЗ.3 Примеры применения машинного обучения для предсказания заболеваний	АС	Решение ситуационных задач	4
2	Анализ медицинских данных	ПЗ.4 Сбор и подготовка медицинских данных	АС	Решение ситуационных задач	4
		ПЗ.5 Применение статистических методов	АС	Решение ситуационных задач	4
		ПЗ.6 Моделирование и прогнозирование с использованием машинного обучения	АС	Решение ситуационных задач	4
		ПЗ.7 Визуализация результатов анализа данных	АС	Решение ситуационных задач	4
3	Обработка и анализ медицинских изображений	ПЗ.8 Основы работы с медицинскими изображениями Обработка изображений	АС	Решение ситуационных задач	4
		ПЗ.9 Классификация и анализ изображений Мини-проект по анализу медицинских изображений	АС	Решение ситуационных задач	4
ИТОГО:					36

5.4. Самостоятельная работа:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды самостоятельной работы	Формы текущего контроля	Трудоемкость (академических часов)
1	Введение в компьютерный анализ медицинских данных и изображений	Работа с лекционным материалом	решение ситуационных задач	14
2	Анализ медицинских данных	Работа с учебной литературой	решение ситуационных задач	14
3	Обработка и анализ медицинских изображений	Работа с лекционным материалом	решение ситуационных задач	15
		Подготовка к сдаче экзамена		4
ИТОГО:				47

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Для успешного освоения учебной дисциплины обучающемуся рекомендуется посещать лекционные и практические занятия в соответствии с расписанием учебных занятий, своевременно и в полном объеме выполнять задания текущего контроля, пройти промежуточную аттестацию.

Подготовка к лекциям

Лекции по дисциплине проводятся в традиционной и интерактивной форме с использованием технических средств обучения. Во время лекций студенту необходимо вести конспект лекции, структура и объем которого определяется самостоятельно. Основой формирования конспекта являются аудио, видеоматериалы, презентации лектора по тематике лекции, а также рекомендованная учебная литература, ресурсы сети «Интернет» и/или нормативные документы.

Подготовка к практическим занятиям и выполнение практических занятий

Практические занятия проводятся с использованием активных форм обучения. При подготовке к практическим занятиям необходимо выполнять задания для самостоятельной работы. В программе дисциплины предусмотрены мероприятия текущего контроля для проверки освоения разделов дисциплины в рамках самостоятельной работы. Контроль выполнения заданий на практических занятиях осуществляется с помощью мероприятий текущего контроля.

Рекомендации по работе с литературой

В программе дисциплины представлен список литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

Рекомендации по подготовке к текущему контролю

С целью контроля освоения дисциплины в тематическом плане занятий предусмотрены контрольные мероприятия, которые составляют средства текущего контроля. В рабочей программе дисциплины текущий контроль представлен тестовыми заданиями и ситуационными задачами.

Рекомендации по подготовке к промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета. Зачет включает в себя: собеседование по контрольным вопросам.

7. Оценочные материалы

Оценочные материалы по дисциплине для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся включают в себя примеры оценочных средств (Приложение А к рабочей программе дисциплины), процедуру и критерии оценивания.

8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

8.1. Учебная литература:

1. Абдулаева, З. И. Информационные компьютерные системы в медицине и здравоохранении : Учеб.-метод. пособие / З. И. Абдулаева, А. Д. Шматко; М-во здравоохранения Рос. Федерации, ФГБОУ ВО Сев.-Зап. гос. мед. ун-т им. И. И. Мечникова, Каф. мед. информатики и физики. - СПб. : Изд-во СЗГМУ им. И. И. Мечникова, 2017. - 43 с. : рис. - (Медицинское образование). - Библиогр.: с. 43 (11 назв.). https://sdo.szgmu.ru/pluginfile.php/178023/mod_resource/content/1/ Абдулаева З. И., Шматко А. Д. Информационные компьютерные системы в медицине и здравоохранении.pdf

2. Абдулаева, З. И. Медицинская информатика [Текст] : учебное пособие : [в 2 ч.] / З. И. Абдулаева, Д. Ф. Курбанбаева. Теоретические основы медицинской информатики. — Санкт-Петербург : Изд-во Политехнического ун-та, 2018-, 2018. — 190 с. : ил., табл.; ISBN 978-5-7422-6240-4. — режим доступа: https://rusneb.ru/catalog/000199_000009_009794428/

3. Медицинская информатика : учебник / Т. В. Зарубина, Б. А. Кобринский, С. С. Белоносов [и др.]; ред. Т. В. Зарубина, Б. А. Кобринский. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 507 с. : цв. ил., табл. - Терминол. словарь: с. 490-491.- Библиогр.: с. 500-501.- Предм. указ.: с. 502-507. - ISBN 978-5-9704-4573-0.

4. Принципы функционирования интеллектуальной системы динамического контроля факторов риска и формирования рекомендаций по здоровьесбережению / Б. А. Кобринский, А. С. Кадыков, М. Г. Полтавская [и др.] // Профилактическая медицина. - 2019. - Т. 22, № 5. - С. 78-84. - Библиогр.: 26 назв. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

8.2. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

Наименования ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
<i>Стандарт DICOM в компьютерных медицинских технологиях</i>	https://mks.ru/library/article/1997/dicom.html
<i>Стандарт обмена медицинской информацией hl7</i>	https://www.hl7.org/

9. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины, включая перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем

9.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса (лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства):

№ п/п	Наименование программного продукта	Срок действия лицензии	Документы, подтверждающие право использования программных продуктов
лицензионное программное обеспечение			
1.	Dr. Web	1 год	Контракт № 265-2023-ЗК
2.	MS Windows 8 MS Windows 8.1 MS Windows 10 MS Windows Server 2012 Datacenter - 2 Proc MS Windows Server 2012 R2 Datacenter - 2 Proc MS Windows Server 2016 Datacenter Core	Неограниченно	Государственный контракт № 30/2013-О; Государственный контракт № 399/2013-ОА; Государственный контракт № 07/2017-ЭА.
3.	MS Office 2010 MS Office 2013	Неограниченно	Государственный контракт № 30/2013-ОА; Государственный контракт № 399/2013-ОА.
4.	Academic LabVIEW Premium Suite (1 User)	Неограниченно	Государственный контракт № 02/2015
лицензионное программное обеспечение отечественного производства			
1.	Антиплагиат	1 год	Договор № 133/2024-М
2.	«WEBINAR (ВЕБИНАР)» ВЕРСИЯ 3.0	1 год	Контракт № 211/2024-ЭА
3.	«Среда электронного обучения ЗКЛ»	1 год	Контракт № 121/2024-ЗЗЕП
4.	TrueConf Enterprise	1 год	Контракт № 216/2024-ЭА
свободно распространяемое программное обеспечение			
1.	Google Chrome	Неограниченно	Открытое лицензионное соглашение GNU GeneralPublicLicense
2.	NVDA	Неограниченно	Открытое лицензионное соглашение GNU GeneralPublicLicense
свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства			
1.	Moodle	Неограниченно	Открытое лицензионное соглашение GNU GeneralPublicLicense

9.2. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

№ п/п	Наименование программного продукта	Срок действия лицензии	Документы, подтверждающие право использования программных продуктов	Режим доступа для обучающихся – инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
1.	Консультант Плюс	1 год	Контракт № 1067/2021-ЭА	-
2.	ЭБС «Консультант студента»	1 год	Контракт № 97/2023-ЭА	https://www.studentlibrary.ru/
3.	ЭБС «Айбукс.ру/ibooks.ru»	1 год	Договор № 207/2023-ЗЗЕП	https://ibooks.ru

4.	Цифровой образовательный ресурс IPRsmart	1 год	Договор № 206/2023-ЗЗЕП	http://www.iprbookshop.ru/
5.	Электронно-библиотечная система «Букап»	1 год	Договор № 199/2023-ЗЗЕП	https://www.books-up.ru/
6.	ЭБС «Издательство Лань»	1 год	Договор № 200/2023-ЗЗЕП	https://e.lanbook.com/
7.	Образовательная платформа ЮРАЙТ	1 год	Договор № 155/2023-ПЗ	https://urait.ru/
8.	Электронные издания в составе базы данных НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU	1 год	Лицензионный договор № SU-7139/2024	https://www.elibrary.ru/defaultx.asp
9.	Программное обеспечение «Платформа mb4» в части Справочно-информационной системы «MedBaseGeotar»	1 год	Лицензионный договор № 97/2024-ЗЗЕП	https://mbasegeotar.ru/
10.	Универсальные базы электронных периодических изданий ИВИС	1 год	Лицензионный договор № 116/2023-ЗЗЕП «Журналы России по медицине и здравоохранению» Лицензионный договор № 42/2023-ЗЗЕП «Индивидуальные издания»	https://dlib.eastview.com/
11.	Создание Виртуального читального зала Российской государственной библиотеки (ВЧЗ РГБ) для обслуживания удаленного пользователя	1 год	Лицензионный договор № 120/2024-M14	https://search.rsl.ru/

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения учебных занятий лекционного типа (в соответствии со справкой о материально-техническом обеспечении).

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (в соответствии со справкой о материально-техническом обеспечении).

Помещение для самостоятельной работы обучающихся: компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченная доступом к электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова

Минздрава России (в соответствии со справкой о материально-техническом обеспечении).

Министерство здравоохранения Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Северо-Западный государственный медицинский университет
имени И.И. Мечникова»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
(ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России)

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

(для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся)

Специальность:	30.05.03 Медицинская кибернетика
Направленность:	Цифровые технологии медицины и здравоохранения
Наименование дисциплины:	Компьютерный анализ медицинских данных и изображений

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)	Оценочные средства
ИД-4 ПК-4.4.	знает основные алгоритмы и методы анализа медицинских данных и изображений, а также специфику работы с медицинскими данными, получаемыми от устройств медицинской электроники	Тестирование Контрольные вопросы
	умеет выполнять обработку и анализ медицинских данных, включая использование алгоритмов для обработки сигналов и изображений, а также применять интеллектуальные методы анализа данных, такие как машинное обучение и статистические методы	Ситуационные задачи
	имеет навык работы с программным обеспечением и инструментами для анализа данных (Python, MATLAB, R), а также имеет навык разработки и использования алгоритмов для извлечения полезной информации из медицинских данных	Ситуационные задачи

2. Процедура проведения текущего контроля

2.1. Примеры входного контроля

Вопрос: Какое расширение файла обычно используется для растровых изображений с высоким качеством и поддержкой прозрачности?

- A) .JPEG
- B) .PNG**
- C) .GIF
- D) .BMP

Вопрос: Какое расширение файла обычно используется для графических изображений, поддерживающих анимацию?

- A) .PDF
- B) .GIF**
- C) .JPEG
- D) .TIFF

Вопрос: Что такое HSL в контексте цветовых схем?

- A) Модель, основанная на оттенке, насыщенности и яркости**
- B) Метод для создания анимации
- C) Программа для редактирования видео
- D) Стандарт для цветных принтеров

Критерии оценки, шкала оценивания тестовых заданий

Оценка	Описание
«зачтено»	Выполнено с отклонением – 85%-100%
«зачтено»	Выполнено с отклонением – 70%-84%
«незачтено»	Выполнено частично – 69% и менее правильных ответов

2.2. Примеры тестовых заданий

ИД-4 ПК-4.4.

Вопрос № 1: Какой алгоритм часто используется для сегментации опухолей на медицинских изображениях?

- A) **K-средние**
- B) Линейная регрессия
- C) Деревья решений
- D) Метод ближайших соседей

Вопрос № 2: Что такое радиоміcs?

- A) Анализ генетических данных
- B) **Изучение радиологических изображений с использованием алгоритмов машинного обучения**
- C) Процесс создания медицинских изображений
- D) Метод лечения радиацией

Вопрос № 3: Какой метод часто используется для обнаружения аномалий на рентгеновских снимках?

- A) **Свёрточные нейронные сети**
- B) Линейная регрессия
- C) Метод наименьших квадратов
- D) Кластеризация

Вопрос № 4: Какой метод используется для повышения контраста в медицинских изображениях?

- A) **Нормализация**
- B) Фильтрация
- C) Гистограмма
- D) Сегментация

Вопрос № 5: Что такое искусственный интеллект в контексте анализа медицинских данных?

- A) Программное обеспечение для управления больницей
- B) **Алгоритмы, которые могут обучаться и принимать решения на основе данных**
- C) Устройство для сканирования изображений
- D) Метод лечения заболеваний

Вопрос № 6: Какой из следующих методов используется для уменьшения шума в медицинских изображениях?

- A) **Фильтрация Гаусса**
- B) Кластеризация
- C) Регрессия
- D) Нормализация

Вопрос № 7: Что такое аннотация изображений в медицинском контексте?

- A) Процесс хранения изображений
- B) **Добавление метаданных к изображениям для облегчения анализа**
- C) Создание новых изображений
- D) Удаление изображений

Вопрос № 8: Что такое кластеризация в контексте анализа медицинских данных?

- A) Процесс создания новых медицинских изображений
- B) Группировка данных на основе их схожести**
- C) Метод лечения заболеваний
- D) Программа для управления медицинскими записями

Вопрос № 9: Что такое DICOM в контексте медицинских изображений?

- A) Протокол обмена данными
- B) Формат изображения
- C) Стандарт для хранения и передачи медицинских изображений**
- D) Программное обеспечение для анализа данных

Вопрос № 10: Какой метод используется для классификации изображений в области медицины?

- A) Логистическая регрессия
- B) Метод опорных векторов
- C) Деревья решений
- D) Всё вышеперечисленное**

Вопрос № 11: Какой из следующих методов используется для обработки изображений магнитно-резонансной томографии (МРТ)?

- A) Фильтрация
- B) Сегментация
- C) Гистограмма
- D) Всё вышеперечисленное**

Критерии оценки, шкала оценивания тестовых заданий

Оценка	Описание
«отлично»	Выполнено в полном объеме – 90%-100%
«хорошо»	Выполнено не в полном объеме – 80%-89%
«удовлетворительно»	Выполнено с отклонением – 70%-79%
«неудовлетворительно»	Выполнено частично – 69% и менее правильных ответов

2.3. Примеры ситуационных задач:

ИД-4 ПК-4.4.

Задача 1: Предварительная обработка медицинских данных.

Вам необходимо провести очистку и нормализацию данных пациентов. Используйте предоставленный набор данных `medical_data.csv`, который содержит информацию о пациентах.

Инструкции:

1. Загрузите данные из файла `medical_data.csv`.
2. Удалите строки с пропущенными значениями.
3. Проведите нормализацию данных.
4. Выведите первые 5 строк нормализованного набора данных.

Задача 2: Визуализация медицинских данных.

Постройте гистограмму для анализа распределения возраста пациентов, используя данные из файла `medical_data.csv`.

Инструкции:

1. Загрузите данные из файла `medical_data.csv`.
2. Постройте гистограмму для столбца `age`.
3. Добавьте заголовок и подписи к осям.

Задача 3: Анализ изображений.

Дан код, позволяющий визуализировать DICOM-рентген (см. рис.):

```
pip install pydicom
import pydicom # библиотека для работы с DICOM файлами
from matplotlib import cm # цветовые схемы для визуализации
from matplotlib import pyplot as plt # библиотека для визуализации
plt.figure(figsize=(12, 12))
plt.imshow(imagedata.pixel_array, cmap=plt.cm.bone)
plt.show()
```

Задание:

- Доработать код, обеспечив доступ к снимку с использованием метода `pixel_array`.
- Убрать цветовую схему или предложить другие схемы.

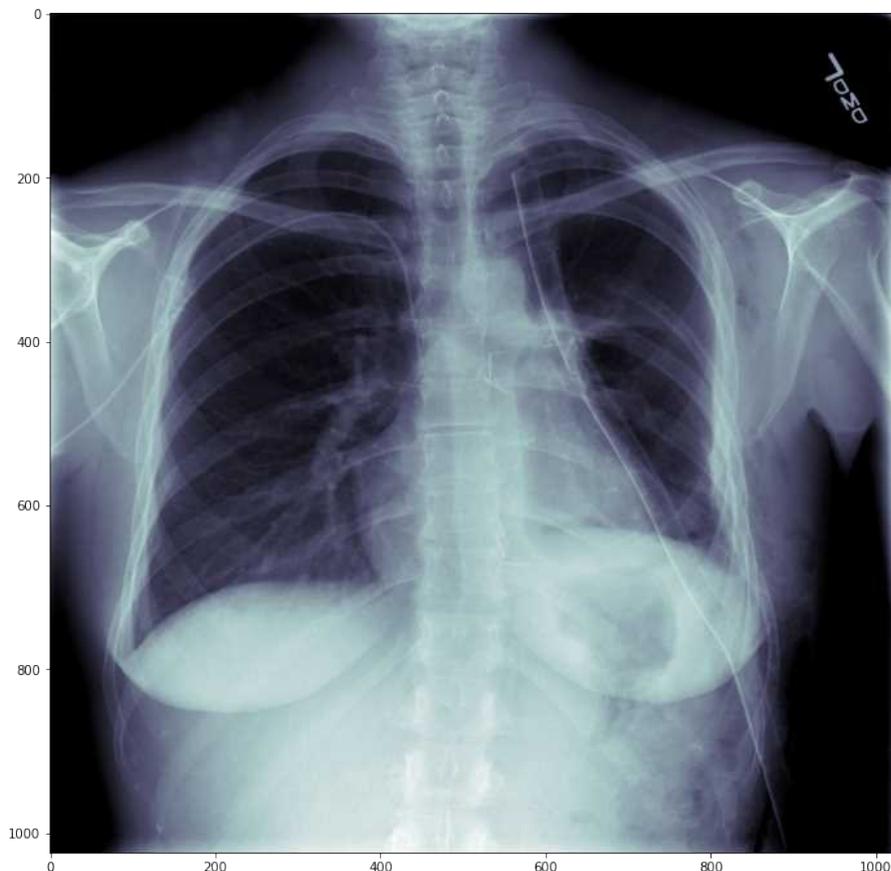


Рис. Снимок DICOM-рентген

Задача 4: Сегментация медицинских изображений.

Примените алгоритм пороговой сегментации к медицинскому изображению `medical_image.png`.

Инструкции:

1. Загрузите изображение `medical_image.png` в градациях серого.
2. Примените пороговую сегментацию.
3. Отобразите оригинальное и сегментированное изображения.

Критерии оценки, шкала оценивания ситуационных задач

Оценка	Описание
«отлично»	Объяснение кода решения ситуационной задачи подробное, последовательное, грамотное, с теоретическими обоснованиями, с необходимым схематическими изображениями и наглядными демонстрациями, с правильным и свободным владением терминологией; ответы на дополнительные вопросы верные, четкие
«хорошо»	Объяснение кода решения ситуационной задачи подробное, но недостаточно логичное, с единичными ошибками в деталях, некоторыми затруднениями в теоретическом обосновании, схематических изображениях и наглядных демонстрациях, ответы на дополнительные вопросы верные, но недостаточно четкие
«удовлетворительно»	Объяснение кода решения ситуационной задачи недостаточно полное, непоследовательное, с ошибками, слабым теоретическим обоснованием, со значительными затруднениями и ошибками в схематических изображениях и наглядных демонстрациях, ответы на дополнительные вопросы недостаточно четкие, с ошибками в деталях
«неудовлетворительно»	Объяснение кода решения ситуационной задачи дано неполное, непоследовательное, с грубыми ошибками, без теоретического обоснования, без умения схематических изображений и наглядных демонстраций или с большим количеством ошибок, ответы на дополнительные вопросы неправильные или отсутствуют

3. Процедура проведения текущего контроля

Текущий контроль успеваемости по дисциплине проводится в форме: тестирования и решения ситуационных задач.

4. Примеры оценочных средств и критерии оценивания для проведения промежуточной аттестации

4.1. Примерный перечень контрольных вопросов для подготовки к зачету:

ИД-4 ПК-4.4.

1. Как проводится предварительная обработка медицинских данных перед анализом?
2. Какие статистические методы используются для анализа медицинских данных?
3. Какие методы визуализации данных применяются в медицине?
4. Как интерпретировать результаты визуализации медицинских данных?
5. Какие инструменты и программное обеспечение используются для визуализации медицинских данных?
6. Какие задачи решаются с помощью компьютерного анализа медицинских данных?
7. Какие основные виды медицинских изображений существуют и каковы их особенности?
4. Какие методы используются для фильтрации и улучшения качества медицинских изображений?
5. Как осуществляется нормализация и стандартизация медицинских данных?
6. Какие алгоритмы применяются для удаления шума из медицинских изображений?
7. Какие методы сегментации изображений существуют и в чем их различия?
8. Как используются нейронные сети для сегментации медицинских изображений?

9. Приведите примеры успешного применения автоматической сегментации в медицине.
10. Какие методы анализа текстур и форм применяются в медицинской визуализации?
11. Как алгоритмы машинного обучения используются для классификации медицинских изображений?
12. Какие преимущества и недостатки имеют различные методы классификации?
13. Какие задачи решаются с помощью искусственного интеллекта в анализе медицинских изображений?
14. Приведите примеры использования глубокого обучения в медицинской визуализации.

Критерии оценки, шкала оценивания по контрольным вопросам

Оценка	Описание
«отлично»	Знает весь учебный материал, отлично понимает и прочно усвоил его. На вопросы (в пределах программы) дает правильные, сознательные и уверенные ответы. В устных ответах пользуется литературно правильным языком и не допускает ошибок
«хорошо»	Знает весь требуемый учебный материал, хорошо понимает и прочно усвоил его. На вопросы (в пределах программы) отвечает без затруднений. В устных ответах пользуется литературным языком и не делает грубых ошибок
«удовлетворительно»	Знает основной учебный материал. На вопросы (в пределах программы) отвечает с затруднением. В устных ответах допускает ошибки при изложении материала и в построении речи
«неудовлетворительно»	Не знает большей части учебного материала, отвечает, как правило, лишь на наводящие вопросы преподавателя, неуверенно. В устных ответах допускает частые и грубые ошибки

Критерии оценки, шкала итогового оценивания (зачет)

Оценка	Описание
«зачтено»	Демонстрирует полное понимание проблемы. Знает основные понятия в рамках обсуждаемого вопроса, методы изучения и их взаимосвязь между собой, практические проблемы и имеет представление о перспективных направлениях разработки рассматриваемого вопроса
«не зачтено»	Демонстрирует непонимание проблемы. Не знает основные понятия, методы изучения, в рамках обсуждаемого вопроса не имеет представления об основных практических проблемах

5. Процедура проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета. Зачет включает в себя: собеседование по контрольным вопросам