



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: 30.05.02 Медицинская биофизика

Направленность: Биомедицинская физика и кибернетика

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 30.05.02 Медицинская биофизика, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 13 августа 2020 года № 1002 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - специалитет по специальности 30.05.02 Медицинская биофизика»

Составители рабочей программы дисциплины:

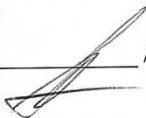
Рассказова Альбина Николаевна, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры медицинской информатики и физики; Шматко Алексей Дмитриевич, доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой медицинской информатики и физики

Рецензент:

Недосекин Алексей Олегович – генеральный директор Общества с ограниченной ответственностью «Институт финансовых технологий», докт.экон.наук, канд.техн.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..... | 5 |
| 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..... | 9 |
| 8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины..... | 9 |
| 9. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины, включая перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем | 9 |
| 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины..... | 11 |
| Приложение А | 13 |

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 30.05.02 Медицинская биофизика (уровень образования специалитет), направленность: Биомедицинская физика и кибернетика. 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-5. Способен к организации и проведению научных исследований в области здравоохранения | ИД-4 ПК-5.4. 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-5.4. | 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-5.4. |
| 2 | Анализ медицинских данных | Статистические методы анализа данных. Применение машинного обучения для анализа медицинских данных. Визуализация данных с использованием библиотек Matplotlib и Seaborn. | ПК-5.4. |
| 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-5.4. |

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 данных и | ПЗ.1 Применение алгоритмов сегментации для анализа медицинских изображений | АС | Тестирование | 4 |

| | | | | | |
|---------------|--|---|----|----------------------------|-----------|
| | 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):

| № | Наименование программного | Срок действия | Документы, подтверждающие |
|---|---------------------------|---------------|---------------------------|
|---|---------------------------|---------------|---------------------------|

| п/п | продукта | лицензии | 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- | 1 год | Договор | https://www.books-up.ru/ |

| | | | | |
|-----|--|-------|---|---|
| | библиотечная система «Букап» | | № 199/2023-ЗЗЕП | |
| 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-М14 | https://search.rsl.ru/ |

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного типа (в соответствии со справкой о материально-техническом обеспечении)

Учебная аудитория для проведения учебных занятий семинарского типа (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)

Приложение А

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: | 30.05.02 Медицинская биофизика |
| Направленность: | Биомедицинская физика и кибернетика |
| Наименование дисциплины: | Компьютерный анализ медицинских данных и изображений |

Санкт-Петербург – 2024

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

| Код индикатора достижения компетенции | Результаты обучения (показатели оценивания) | Оценочные средства |
|---------------------------------------|--|-------------------------------------|
| ИД-4 ПК-5.4. | 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-5.4.

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 radiomics?

- 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-5.4.

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.

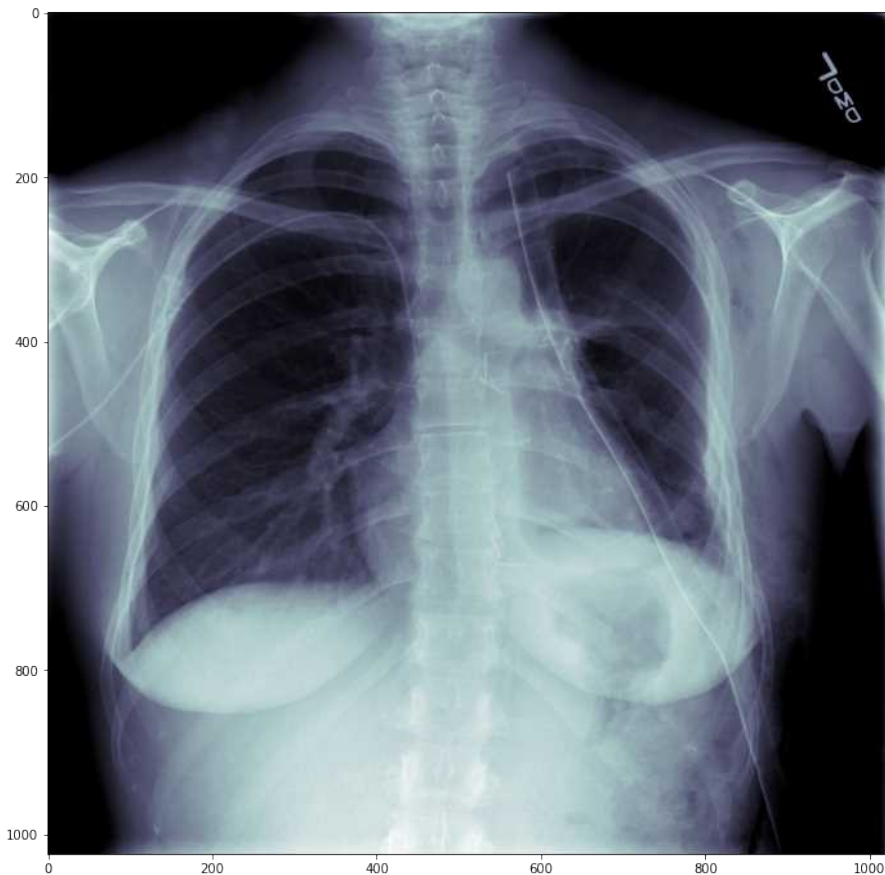


Рис. Снимок DICOM-рентген

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-5.4.

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