



**федеральное государственное
бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Тюменский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
(ФГБОУ ВО Тюменский ГМУ Минздрава России)**

Институт общественного здоровья и цифровой медицины
Кафедра медицинской информатики и биологической физики

УТВЕРЖДЕНО:

Проректор по учебно-методической
работе

Василькова Т.Н.

15.05.2024

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«Б1.В.09 ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ДАННЫХ»**

Уровень высшего образования: специалитет

Специальность: 30.05.03 Медицинская кибернетика

Квалификация (степень) выпускника: врач-кибернетик

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2025

Срок получения образования: 6 лет

Объем: в зачетных единицах: 2 з.е.
в академических часах: 72 ак.ч.

Курс: 5 Семестры: 10

Разделы (модули): 5

Зачет: 10 семестр

Лекционные занятия: 18 ч.

Практические занятия: 36 ч.

Самостоятельная работа: 18 ч.

г. Тюмень, 2025

Разработчики:

Старший преподаватель кафедры медицинской деонтологии
с сетевой секцией биоэтики юнеско, кандидат наук Егоров
Д.Б.

Рецензенты:

доцент кафедры патологической физиологии ФГБОУ ВО Тюменский государственный
медицинский университет, к.м.н. Глушков Вениамин Сергеевич

профессор кафедры программного обеспечения ФГАОУ ВО Тюменский государственный
университет, д. ф-м. н. Шевляков Артем Николаевич

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС
ВО по специальности Специальность: 30.05.03 Медицинская кибернетика, утвержденного
приказом Минобрнауки России от 13.08.2020 №1006, с учетом трудовых функций
профессиональных стандартов: "Врач-кибернетик", утвержден приказом Минтруда России от
04.08.2017 № 610н.

Согласование и утверждение

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Методический совет по направлению подготовки 34.03.01 Сестринское дело	Председатель методического совета	Лапик С.В.	Согласовано	11.04.2024, № 5
2	Центральный координационн ый методический совет	Председатель ЦКМС	Василькова Т.Н.	Согласовано	15.05.2024, № 9

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - формирование у студентов навыков применения современных цифровых технологий визуализации данных в медицинской кибернетике, включая анализ и представление медицинской информации с использованием передовых инструментов.

Задачи изучения дисциплины:

- обучить основам визуализации данных в здравоохранении, включая использование простых и продвинутых графиков и диаграмм;
- сформировать навыки работы с технологиями бизнес-аналитики для создания отчетов и управления потоками данных в медицинских корпоративных приложениях;
- развить умение использовать методы объемной медицинской визуализации и применения глубокого обучения для сегментации биомедицинских данных;
- обучить работе с инструментами для разработки VR/AR приложений, применяемых в медицинской визуализации, включая визуализацию биологических данных и анимацию 3D-объектов.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ПК-4 Способен обеспечивать информационно-технологическую поддержку в области здравоохранения

ПК-4.1 Разрабатывает, анализирует и поддерживает программное обеспечение и приложения для медицины и здравоохранения

Знать:

ПК-4.1/Зн1 программное обеспечение и приложения для медицины и здравоохранения

Уметь:

ПК-4.1/Ум1 разрабатывать, анализировать и поддерживать программное обеспечение и приложения для медицины и здравоохранения

Владеть:

ПК-4.1/Нв1 навыками разработки, анализа и поддержки программного обеспечения и приложения для медицины и здравоохранения

ПК-4.2 Внедряет и применяет современные информационные технологии в здравоохранении

Знать:

ПК-4.2/Зн1 современные информационные технологии в здравоохранении

Уметь:

ПК-4.2/Ум1 внедрять и применять современные информационные технологии в здравоохранении

Владеть:

ПК-4.2/Нв1 навыками внедрения и применения современных информационных технологий в здравоохранении

ПК-4.3 Оказывает поддержку деятельности медицинских специалистов, принятия клинических и управленческих решений на основе использования информационных технологий

Знать:

ПК-4.3/Зн1 деятельность медицинских специалистов, способы принятия клинических и управленческих решений на основе использования информационных технологий

Уметь:

ПК-4.3/Ум1 оказывать поддержку деятельности медицинских специалистов, принятия клинических и управленческих решений на основе использования информационных технологий

Владеть:

ПК-4.3/Нв1 навыками оказания поддержки деятельности медицинских специалистов, принятия клинических и управленческих решений на основе использования информационных технологий

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.В.09 «Цифровые технологии визуализации данных» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестр(ах): 10.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Десятый семестр	72	2	54	18	36	18	Зачет
Всего	72	2	54	18	36	18	

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

(часы промежуточной аттестации не указываются)

Наименование раздела, темы	Всего	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соответствующие результатам освоения программы
Раздел 1. Визуализация в научных исследованиях и практике здравоохранения	8	2	4	2	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3

Тема 1.1. Развитие технологий визуализации в здравоохранении	2	2			
Тема 1.2. Инструменты визуализации статистических результатов с помощью простых графиков и диаграмм рассеивания	2			2	
Тема 1.3. Инструменты визуализации статистических результатов с помощью продвинутых диаграмм	2			2	
Тема 1.4. Интерактивная визуализация данных	2				2
Раздел 2. Бизнес-аналитика в здравоохранении	16	4	8	4	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
Тема 2.1. Технологии визуализации в медицинских корпоративных приложениях	2	2			
Тема 2.2. Визуализация графовых данных	2			2	
Тема 2.3. Проектирование панели представления и управления	2			2	
Тема 2.4. Составление бизнес-отчетов	2				2
Тема 2.5. Визуализация и Наука о данных в здравоохранении	2	2			
Тема 2.6. Поиск и визуализация аномальных значений в наборах данных	2			2	
Тема 2.7. Поиск и визуализация зависимостей признаков в наборах данных	2			2	
Тема 2.8. Визуализация геоданных	2				2
Раздел 3. Математические основы технологий визуализации и компьютерного зрения	16	4	8	4	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
Тема 3.1. Визуальные вычисления на основе изображений	2	2			
Тема 3.2. Анализ гистограмм	2			2	
Тема 3.3. Матричные и линейные преобразования над изображениями	2			2	
Тема 3.4. Цифровая обработка сигналов и последовательностей	2				2
Тема 3.5. Геометрические и радиометрические визуальные вычисления	2	2			

Тема 3.6. Свертки и фильтрация изображений	2		2		
Тема 3.7. Моделирование трехмерных объектов	2		2		
Тема 3.8. Анимация трехмерных объектов	2			2	
Раздел 4. Методы объёмной медицинской визуализации	16	4	8	4	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
Тема 4.1. Получение, анализ и интерпретация объёмных медицинских данных	2	2			
Тема 4.2. Анализ и обработка изображений в частотном домене	2		2		
Тема 4.3. Классификация медицинских изображений	2		2		
Тема 4.4. Инструменты визуализации радиологических исследований	2			2	
Тема 4.5. Визуализация и исследование объёмных медицинских данных	2	2			
Тема 4.6. Использование технологий глубокого обучения для сегментации биомедицинских данных	2		2		
Тема 4.7. Генерация медицинских изображений	2		2		
Тема 4.8. Исследование графического дизайна и техник иллюстрации для хирургических процедур	2			2	
Раздел 5. Виртуальная и дополненная реальность	16	4	8	4	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
Тема 5.1. Искусство и дизайн в цифровой реальности	2	2			
Тема 5.2. Основы работы с инструментами для разработки VR/AR приложений	2			2	
Тема 5.3. Создание материалов, текстур и трехмерных объектов	2		2		
Тема 5.4. Визуализация биологических данных в VR/AR проектах	2		2		
Тема 5.5. Визуализация данных и искусственный интеллект для VR/AR вычислений в здравоохранении	2	2			
Тема 5.6. Разработка элементов анимации в VR/AR приложениях	2			2	

Тема 5.7. Рендеринг и управление камерами	2		2	
Тема 5.8. Искусственный интеллект в AR/VR приложении	2		2	
Итого	72	18	36	18

5. Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля

Раздел 1. Визуализация в научных исследованиях и практике здравоохранения (Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

*Тема 1.1. Развитие технологий визуализации в здравоохранении
(Лекционные занятия - 2ч.)*

Развитие технологий визуализации в здравоохранении

*Тема 1.2. Инструменты визуализации статистических результатов с помощью простых графиков и диаграмм рассеивания
(Практические занятия - 2ч.)*

Инструменты визуализации статистических результатов с помощью простых графиков и диаграмм рассеивания

*Тема 1.3. Инструменты визуализации статистических результатов с помощью продвинутых диаграмм
(Практические занятия - 2ч.)*

Инструменты визуализации статистических результатов с помощью продвинутых диаграмм

*Тема 1.4. Интерактивная визуализация данных
(Самостоятельная работа - 2ч.)*

Интерактивная визуализация данных

Раздел 2. Бизнес-аналитика в здравоохранении (Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 8ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

*Тема 2.1. Технологии визуализации в медицинских корпоративных приложениях
(Лекционные занятия - 2ч.)*

Технологии визуализации в медицинских корпоративных приложениях

*Тема 2.2. Визуализация графовых данных
(Практические занятия - 2ч.)*

Визуализация графовых данных

*Тема 2.3. Проектирование панели представления и управления
(Практические занятия - 2ч.)*

Проектирование панели представления и управления

*Тема 2.4. Составление бизнес-отчетов
(Самостоятельная работа - 2ч.)*

Составление бизнес-отчетов

*Тема 2.5. Визуализация и Наука о данных в здравоохранении
(Лекционные занятия - 2ч.)*

Визуализация и Наука о данных в здравоохранении

*Тема 2.6. Поиск и визуализация аномальных значений в наборах данных
(Практические занятия - 2ч.)*

Поиск и визуализация аномальных значений в наборах данных

*Тема 2.7. Поиск и визуализация зависимостей признаков в наборах данных
(Практические занятия - 2ч.)*

Поиск и визуализация зависимостей признаков в наборах данных

*Тема 2.8. Визуализация геоданных
(Самостоятельная работа - 2ч.)*

Визуализация геоданных

**Раздел 3. Математические основы технологий визуализации и компьютерного зрения
(Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 8ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)**

*Тема 3.1. Визуальные вычисления на основе изображений
(Лекционные занятия - 2ч.)*

Визуальные вычисления на основе изображений

*Тема 3.2. Анализ гистограмм
(Практические занятия - 2ч.)*

Анализ гистограмм

*Тема 3.3. Матричные и линейные преобразования над изображениями
(Практические занятия - 2ч.)*

Матричные и линейные преобразования над изображениями

*Тема 3.4. Цифровая обработка сигналов и последовательностей
(Самостоятельная работа - 2ч.)*

Цифровая обработка сигналов и последовательностей

*Тема 3.5. Геометрические и радиометрические визуальные вычисления
(Лекционные занятия - 2ч.)*

Геометрические и радиометрические визуальные вычисления

*Тема 3.6. Свертки и фильтрация изображений
(Практические занятия - 2ч.)*

Свертки и фильтрация изображений

*Тема 3.7. Моделирование трехмерных объектов
(Практические занятия - 2ч.)*

Моделирование трехмерных объектов

*Тема 3.8. Анимация трехмерных объектов
(Самостоятельная работа - 2ч.)*

Анимация трехмерных объектов

**Раздел 4. Методы объёмной медицинской визуализации
(Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 8ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)**

*Тема 4.1. Получение, анализ и интерпретация объёмных медицинских данных
(Лекционные занятия - 2ч.)*

Получение, анализ и интерпретация объёмных медицинских данных

*Тема 4.2. Анализ и обработка изображений в частотном домене
(Практические занятия - 2ч.)*

Анализ и обработка изображений в частотном домене

*Тема 4.3. Классификация медицинских изображений
(Практические занятия - 2ч.)*

Классификация медицинских изображений

*Тема 4.4. Инструменты визуализации радиологических исследований
(Самостоятельная работа - 2ч.)*

Инструменты визуализации радиологических исследований

*Тема 4.5. Визуализация и исследование объёмных медицинских данных
(Лекционные занятия - 2ч.)*

Визуализация и исследование объёмных медицинских данных

*Тема 4.6. Использование технологий глубокого обучения для сегментации биомедицинских данных
(Практические занятия - 2ч.)*

Использование технологий глубокого обучения для сегментации биомедицинских данных

*Тема 4.7. Генерация медицинских изображений
(Практические занятия - 2ч.)*

Генерация медицинских изображений

*Тема 4.8. Исследование графического дизайна и техник иллюстрации для хирургических процедур
(Самостоятельная работа - 2ч.)*

Исследование графического дизайна и техник иллюстрации для хирургических процедур

**Раздел 5. Виртуальная и дополненная реальность
(Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 8ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)**

*Тема 5.1. Искусство и дизайн в цифровой реальности
(Лекционные занятия - 2ч.)*

Искусство и дизайн в цифровой реальности

*Тема 5.2. Основы работы с инструментами для разработки VR/AR приложений
(Самостоятельная работа - 2ч.)*

Основы работы с инструментами для разработки VR/AR приложений

*Тема 5.3. Создание материалов, текстур и трехмерных объектов
(Практические занятия - 2ч.)*

Создание материалов, текстур и трехмерных объектов

*Тема 5.4. Визуализация биологических данных в VR/AR проектах
(Практические занятия - 2ч.)*

Визуализация биологических данных в VR/ AR проектах

Тема 5.5. Визуализация данных и искусственный интеллект для VR/AR вычислений в здравоохранении

(Лекционные занятия - 2ч.)

Визуализация данных и искусственный интеллект для VR/AR вычислений в здравоохранении

Тема 5.6. Разработка элементов анимации в VR/AR приложениях

(Самостоятельная работа - 2ч.)

Разработка элементов анимации в VR/AR приложениях

Тема 5.7. Рендеринг и управление камерами

(Практические занятия - 2ч.)

Рендеринг и управление камерами

Тема 5.8. Искусственный интеллект в AR/VR приложениях

(Практические занятия - 2ч.)

Искусственный интеллект в AR/VR приложениях

6. Рекомендуемые образовательные технологии

При реализации рабочей программы используются различные образовательные технологии:

- традиционные формы организации учебного процесса (лекция, практическое занятие и т. д.);
- внеаудиторная контактная работа;
- активные и интерактивные формы обучения;
- симуляционное обучение.

В процессе преподавания дисциплины используются активные и интерактивные формы проведения практического занятия: метод кейсов, мозговой штурм, деловая игра, групповые дискуссии и групповые проблемные работы и т. д.

Внеаудиторная контактная работа включает лекции с использованием дистанционных информационных и телекоммуникационных технологий (видео-лекция, вебинар) с размещением на образовательных платформах, в том числе в системе дистанционного обучения на базе системы управления курсами Moodle (Электронная образовательная система Moodle, далее по тексту - ЭОС Moodle).

Практические занятия, лабораторные работы, в том числе реализуемые с использованием дистанционных информационных и телекоммуникационных технологий, могут проводиться в виде вебинаров, проектной деятельности, анкетирования населения с последующим анализом и представлением результатов, участия обучающихся в научно-практических конференциях и т.д.

Контроль освоения учебного материала осуществляется преподавателем в виде тестов, кейс-задач и других оценочных материалов, в том числе с использованием ЭОС Moodle.

В центре симуляционного обучения проводятся занятия по освоению и практических навыков и умений с использованием имитационных моделей, тренажеров, фантомов и т.д.

7. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Богданова, Е. А. Визуализация данных 3D / Е. А. Богданова, Е. И. Горожанина. - Самара: ПГУТИ, 2018. - 84 с. - Текст: электронный. // Издательство Лань: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/182260.jpg> (дата обращения: 25.09.2024). - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. Титов, А. Н. Визуализация данных в Python. Работа с библиотекой Matplotlib: учебно-методическое пособие: учебно-методическое пособие / А. Н. Титов, Р. Ф. Тагиева. - Казань: КНИТУ, 2022. - 92 с. - 978-5-7882-3176-1. - Текст: электронный. // Издательство Лань: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/331025.jpg> (дата обращения: 25.09.2024). - Режим доступа: по подписке

2. Телемедицина: практическое руководство: практическое руководство / Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 576 с. - ISBN 978-5-9704-4195-4. - Текст: электронный. // Geotar: [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970441954.html> (дата обращения: 25.09.2024). - Режим доступа: по подписке

7.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

1. <https://www.studentlibrary.ru/> - ЭБС "КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА"
2. <https://www.rosmedlib.ru/> - ЭБС "Консультант врача"

Ресурсы «Интернет»

1. <https://www.elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU

7.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Для реализации образовательных программ открыт доступ к учебно-методическим материалам в системе поддержки дистанционного обучения – ЭОС Moodle. Студенты имеют доступ к учебно-методическим материалам кафедр. Для выполнения контрольных заданий, подготовки к практическим и семинарским занятиям, поиска необходимой информации широко используются возможности глобальной сети Интернет.

Студенты обучаются с использованием электронных репозиторий: преподаватели демонстрируют студентам обучающие и демонстрационные видеофильмы, предоставляют ссылки на информационный материал в сети Интернет, демонстрируют результаты своих научных разработок, научных конференций.

Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

1. СЭО ЗКЛ Русский Moodle;
2. Антиплагиат;
3. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса;
4. Программный продукт «1С: Университет ПРОФ»;
5. MS Office Professional Plus, Версия 2010,;
6. MS Office Standard, Версия 2013;
7. MS Windows Professional, Версия XP;
8. MS Windows Professional, Версия 7;
9. MS Windows Professional, Версия 8;
10. MS Windows Professional, Версия 10;
11. Программный продукт «1С: Управление учебным центром»;
12. MS Office Professional Plus, Версия 2013,;
13. MS Windows Remote Desktop Services - Device CAL, Версия 2012;
14. MS Windows Server - Device CAL, Версия 2012;

15. MS Windows Server Standard, Версия 2012;
16. MS Exchange Server Standard, Версия 2013;
17. MS Exchange Server Standard CAL - Device CAL, Версия 2013;
18. Kaspersky Security для виртуальных сред, Server Russian Edition;
19. MS Windows Server Standard - Device CAL, Версия 2013 R2;
20. MS SQL Server Standard Core, Версия 2016;
21. System Center Configuration Manager Client ML, Версия 16.06;
22. Программа для ЭВМ Statistica Ultimate Academic 13 сетевая на 5 пользователей ;
23. 1С:Документооборот государственного учреждения 8.;

*Перечень информационно-справочных систем
(обновление выполняется еженедельно)*

1. Система «КонсультантПлюс»;

7.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование

Университет располагает на праве собственности и ином законном основании материально-технической базой для обеспечения образовательной деятельности (помещения и оборудование) для реализации ОПОП ВО специалитета/направления подготовки по Блоку 1 «Дисциплины (модули)», Блоку 2 «Практики» (в части учебных практик) и Блоку 3 «Государственная итоговая аттестация» в соответствии с учебным планом.

Материально-техническая база соответствует действующим противопожарным правилам и нормам, обеспечивает проведение всех видов учебных занятий, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных рабочим учебным планом.

Учебные аудитории

Учебная аудитория №814 (ГЛ-8-22)

Доска аудиторная - 1 шт.

ЖК -Панель - 1 шт.

компьютер персональный - 1 шт.

Парта - 18 шт.

Стул ученический - 36 шт.