

Минобрнауки России  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)**

**УТВЕРЖДАЮ**



Заведующий кафедрой  
Кургалин Сергей Дмитриевич  
Кафедра цифровых технологий

25.06.2021

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

ФТД.02 Современные медицинские информационные технологии

**1. Код и наименование направления подготовки/специальности:**

02.03.01 Математика и компьютерные науки

**2. Профиль подготовки/специализация:**

Квантовая теория информации, Распределенные системы и искусственный интеллект

**3. Квалификация (степень) выпускника:**

Бакалавриат

**4. Форма обучения:**

Очная

**5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:**

Кафедра цифровых технологий

**6. Составители программы:**

Туровский Ярослав Александрович, кандидат медицинских наук, доцент

**7. Рекомендована:**

протокол НМС ФКН № 5 от 10.03.2021

**8. Учебный год:**

2023-2024 и 2024-2025

**9. Цели и задачи учебной дисциплины:**

Цели курса: ознакомление обучающихся с современными медицинскими информационными технологиями

Задачи курса:

- сформировать представление о применении современных информационных технологий в медицинской практике - сформировать представления и навыки обработки и интерпретации основных типов одномерных сигналов
- сформировать представления и навыки обработки и интерпретации основных типов двумерных сигналов: УЗИ, томографии
- сформировать представление о проектировании и работе основных современных медицинских ИТ-систем

**10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

дисциплина является факультативной. Для успешного освоения дисциплины необходимо

предварительное изучение курса математического анализа, теории вероятностей, математической статистики и технологий программирования.

**11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников) и индикаторами их достижения:**

Код и название компетенции	Код и название индикатора компетенции	Знания, умения, навыки
ПК-1 Способен демонстрировать базовые знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий.	ПК-1.1 Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий	Знает основные виды и тренды развития информационных систем и технологий в медицине, области их применения, преимущества и недостатки.
ПК-3 Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий и программирования и компьютерной техники.	ПК-3.1 Знает основные методы проектирования и производства программного продукта, принципы построения, структуры и приемы работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программных продуктов и программных комплексов, их сопровождения, администрирования и развития (эволюции)	Знает базовые математические алгоритмы, используемые в медицинских информационных системах и способы их программной реализации.
ПК-3 Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий и программирования и компьютерной техники.	ПК-3.2 Умеет использовать методы проектирования и производства программного продукта, принципы построения, структуры и приемы работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программного продукта	Умеет разрабатывать и реализовывать простейшие информационные системы в медицине.

Код и название компетенции	Код и название индикатора компетенции	Знания, умения, навыки
ПК-3 Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий и программирования и компьютерной техники.	ПК-3.3 Имеет практический опыт применения указанных выше методов и технологий	Владеет навыками реализации алгоритмов, используемых в медицинских информационных системах, с применением современных вычислительных систем.
ПК-1 Способен демонстрировать базовые знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий.	ПК-1.2 Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в математике и информатике	Умеет использовать знания о построении медицинских информационных систем для решения задач профессиональной деятельности.
ПК-1 Способен демонстрировать базовые знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий.	ПК-1.3 Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в математике и информатике	Владеет навыками проектирования и создания простейших информационных систем в медицине.

## 12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час:

2/72

### Форма промежуточной аттестации:

Зачет

## 13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы	Семестр 5	Семестр 7	Всего
Аудиторные занятия	16	16	32
Лекционные занятия	16	16	32
Практические занятия			0
Лабораторные занятия			0
Самостоятельная работа	20	20	40
Курсовая работа			0
Промежуточная аттестация	0	0	0
Часы на контроль			0
Всего	36	36	72

### 13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
1	Понятие об информационных технологиях в медицине	Классификация применения информационных технологий в медицине. Уровень современных информационных технологий в медицине (с конкретными примерами: в мире; в России; в Воронеже). Перспективы развития информационных технологий в медицине, основные направления. Проблемы, стоящие на пути развития и внедрения в практику информационных технологий.	
2	Информационные технологии в функциональной диагностике. Понятие о функциональной диагностике.	Методы функциональной диагностики (общая характеристика). Методы анализа данных функциональной диагностики (общая характеристика).	
3	ЭЭГ. ЭКГ. Нейро-компьютерные интерфейсы. Вариабельность сердечного ритма. ЭМГ. Биологическая обратная связь	Принципы работы, датчики, их расположение, методы анализа, проблемы и перспективы обработки данных.	
4	Миоэлектрические протезы	Современное состояние миоэлектрического протезирования	
5	Лабораторные методы исследования	-общий анализ крови; -общий анализ мочи; -биохимический анализ крови Автоматизация анализов, современные решения	
6	Лучевая диагностика	Современные решения в области Рентгенодиагностика. Рентгеновская томография. Магниторезонансная томография. Позитронно-эмиссионная томография.	

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
7	Ультразвуковые исследования	Принципы работы, датчики, их расположение, методы анализа, проблемы и перспективы обработки данных.	
8	Сбор анамнеза и постановка диагноза	Роль информационных технологий в информатизации процесса диагностики	
9	Введение в биоинформатику	Биоинформатика. Основные понятия и положения.	
10	Базы данных медицинской информации	Особенности интерфейсов. Тренды отрасли.	

### 13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Лекционные занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	Всего
1	Понятие об информационных технологиях в медицине	2			4	6
2	Информационные технологии в функциональной диагностике. Понятие о функциональной диагностике.	2			4	6
3	ЭЭГ. ЭКГ. Нейро-компьютерные интерфейсы. Вариабельность сердечного ритма. ЭМГ. Биологическая обратная связь	2			4	6
4	Миоэлектрические протезы	4			4	8

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Лекционные занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	Всего
5	Лабораторные методы исследования	4			4	8
6	Лучевая диагностика	4			4	8
7	Ультразвуковые исследования	4			4	8
8	Сбор анамнеза и постановка диагноза	2			4	6
9	Введение в биоинформатику	4			4	8
10	Базы данных медицинской информации	4			4	8
		32	0	0	40	72

#### **14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Освоение дисциплины складывается из аудиторной работы (учебной деятельности, выполняемой под руководством преподавателя) и внеаудиторной работы (учебной деятельности, реализуемой обучающимся самостоятельно).

Аудиторная работа состоит из работы на лекциях и выполнения практических (или лабораторных) заданий в объёме, предусмотренном учебным планом. Лекция представляет собой последовательное и систематическое изложение учебного материала, направленное на знакомство обучающихся с основными понятиями и теоретическими положениями изучаемой дисциплины. Лекционные занятия формируют базу для практических (или лабораторных) занятий, на которых полученные теоретические знания применяются для решения конкретных практических задач. Обучающимся для успешного освоения дисциплины рекомендуется вести конспект лекций и практических (лабораторных) занятий.

Самостоятельная работа предполагает углублённое изучение отдельных разделов дисциплины с использованием литературы, рекомендованной преподавателем, а также конспектов лекций, презентационным материалом (при наличии) и конспектов практических (лабораторных) занятий. В качестве плана для самостоятельной работы может быть использован раздел 13.1 настоящей рабочей программы, в котором зафиксированы разделы дисциплины и их содержание. В разделе 13.2 рабочей программы определяется количество часов, отводимое на самостоятельную работу по каждому разделу дисциплины. Большее количество часов на самостоятельную работу отводится на наиболее трудные разделы дисциплины. Для самостоятельного изучения отдельных разделов дисциплины используется перечень литературы и других ресурсов, перечисленных в пунктах 15 и 16 настоящей рабочей программы.

Успешность освоения дисциплины определяется систематичностью и глубиной аудиторной и внеаудиторной работы обучающегося.

При использовании дистанционных образовательных технологий и электронного обучения

выполнять все указания преподавателей, вовремя подключаться к online занятиям, ответственно подходить к заданиям для самостоятельной работы.

### 15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Источник
1	<b>Омельченко, В.П.</b> Медицинская информатика [Электронный ресурс] : учебник / В.П. Омельченко, А.А. Демидова. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. — Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016 .— 528 с. — Медицинская информатика [Электронный ресурс] : учебник / В.П. Омельченко, А.А. Демидова. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. — ISBN 978-5-9704-3645-5 .— <URL: <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970436455.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970436455.html</a> >.
2	<b>Зарубина, Т.В.</b> Медицинская информатика [Электронный ресурс] : учебник / под общ. ред. Т.В. Зарубиной, Б.А. Кобринского. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. — Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016 .— 512 с. — Медицинская информатика [Электронный ресурс] : учебник / под общ. ред. Т.В. Зарубиной, Б.А. Кобринского. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. — ISBN 978-5-9704-3689-9 .— <URL: <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970436899.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970436899.html</a> >.
3	Нейротехнологии: нейро-БОС и интерфейс «мозг - компьютер» : монография / В.Н. Киной, Д.М. Лазуренко, И.Е. Шепелев, Е.В. Асланян, Н.Р. Миняева ; Министерство образования и науки РФ ; Южный федеральный университет ; Научно-исследовательский институт нейрокибернетики им. А. Б. Когана ; Академии биологии и биотехнологии им. Д. И. Ивановского. — Ростов-на-Дону : Издательство Южного федерального университета, 2017. — 244 с. : схем., табл., ил. — Библиогр. в кн. — <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a> . — ISBN 978-5-9275-2232-3. — <URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=493251">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=493251</a> >.

#### б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
1	<b>Ильясова, Н. Ю.</b> Информационные технологии анализа изображений в задачах медицинской диагностики / Н.Ю. Ильясова, А.В. Куприянов, А.Г. Храмов .— Москва : Издательство Радио и связь, 2012 .— 424 с. — <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a> .— ISBN 5-89776-014-4 .— <URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=467652">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=467652</a> >.
2	<b>Карпищенко, А.И.</b> Медицинская лабораторная диагностика: программы и алгоритмы [Электронный ресурс] / под ред. А.И. Карпищенко - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. — Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2014 .— 696 с. — Медицинская лабораторная диагностика: программы и алгоритмы [Электронный ресурс] / под ред. А.И. Карпищенко - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. — ISBN 978-5-9704-2958-7 .— <URL: <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970429587.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970429587.html</a> >.

#### в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник
1	ЗНБ ВГУ: <a href="https://lib.vsu.ru/">https://lib.vsu.ru/</a>

№ п/п	Источник
2	Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека online": <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>
3	Электронно-библиотечная система "Лань": <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
4	Электронно-библиотечная система "Консультант студента": <a href="http://www.studmedlib.ru">http://www.studmedlib.ru</a>
5	Электронный университет ВГУ: <a href="https://edu.vsu.ru/">https://edu.vsu.ru/</a>

## 16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1	<b>Зарубина, Т.В.</b> Медицинская информатика [Электронный ресурс] : учебник / под общ. ред. Т.В. Зарубиной, Б.А. Кобринского. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. — Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016. — 512 с. — Медицинская информатика [Электронный ресурс] : учебник / под общ. ред. Т.В. Зарубиной, Б.А. Кобринского. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. — ISBN 978-5-9704-3689-9. — <URL: <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970436899.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970436899.html</a> >.

## 17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ), электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):

При реализации дисциплины могут использоваться технологии электронного обучения и дистанционные образовательные технологии на базе портала [edu.vsu.ru](http://edu.vsu.ru), а также другие доступные ресурсы сети Интернет.

## 18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, ауд. 477

Учебная аудитория: специализированная мебель, ноутбук HP Pavilion Dv9000-er, мультимедийный проектор, экран

ПО: ОС Windows v.7, 8, 10, Набор утилит (архиваторы, файл-менеджеры), LibreOffice v.5-7, дистрибутив Anaconda/Python, MATLAB "Total Academic Headcount – 25", Foxit PDF Reader

394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, ауд. 479

Учебная аудитория: специализированная мебель, компьютер преподавателя i5-8400-2,8ГГц, монитор с ЖК 19», мультимедийный проектор, экран

ПО: ОС Windows v.7, 8, 10, Набор утилит (архиваторы, файл-менеджеры), LibreOffice v.5-7, дистрибутив Anaconda/Python, MATLAB "Total Academic Headcount – 25", Foxit PDF Reader

394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, ауд. 505п

Учебная аудитория: специализированная мебель, компьютер преподавателя i5-3220-3.3ГГц, монитор с ЖК 17", мультимедийный проектор, экран

ПО: ОС Windows v.7, 8, 10, Набор утилит (архиваторы, файл-менеджеры), LibreOffice v.5-7, Foxit PDF Reader



394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, ауд. 292

Учебная аудитория: специализированная мебель, компьютер преподавателя Pentium-G3420-3,2ГГц, монитор с ЖК 17", мультимедийный проектор, экран. Система для видеоконференций Logitech ConferenceCam

ПО: ОС Windows v.7, 8, 10, Набор утилит (архиваторы, файл-менеджеры), LibreOffice v.5-7, дистрибутив Anaconda/Python, MATLAB "Total Academic Headcount – 25", Foxit PDF Reader

394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, ауд. 297

Учебная аудитория: специализированная мебель, компьютер преподавателя i3-3240-3,4ГГц, монитор с ЖК 17", мультимедийный проектор, экран

ПО: ОС Windows v.7, 8, 10, Набор утилит (архиваторы, файл-менеджеры), LibreOffice v.5-7, дистрибутив Anaconda/Python, MATLAB "Total Academic Headcount – 25", Foxit PDF Reader

394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, ауд. 380

Учебная аудитория: специализированная мебель, компьютер преподавателя i3-3240-3,4ГГц, монитор с ЖК 17", мультимедийный проектор, экран

ПО: ОС Windows v.7, 8, 10, Набор утилит (архиваторы, файл-менеджеры), LibreOffice v.5-7, дистрибутив Anaconda/Python, MATLAB "Total Academic Headcount – 25", Foxit PDF Reader

394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, ауд. 305п

Учебная аудитория: специализированная мебель, ноутбук HP Pavilion Dv9000-er, мультимедийный проектор, экран

ПО: ОС Windows v.7, 8, 10, Набор утилит (архиваторы, файл-менеджеры), LibreOffice v.5-7, дистрибутив Anaconda/Python, MATLAB "Total Academic Headcount – 25", Foxit PDF Reader

394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, ауд. 307п

Учебная аудитория: специализированная мебель, ноутбук HP Pavilion Dv9000-er, мультимедийный проектор, экран

ПО: ОС Windows v.7, 8, 10, Набор утилит (архиваторы, файл-менеджеры), LibreOffice v.5-7, дистрибутив Anaconda/Python, MATLAB "Total Academic Headcount – 25", Foxit PDF Reader

Компьютерный класс: специализированная мебель, персональные компьютеры на базе i3-2120-3,3ГГц, мониторы ЖК 17" (15 шт.), мультимедийный проектор, экран

ПО: ОС Windows v.7, 8, 10, Набор утилит (архиваторы, файл-менеджеры), LibreOffice v.5-7, дистрибутив Anaconda/Python, MATLAB "Total Academic Headcount – 25", Foxit PDF Reader

Компьютерный класс: специализированная мебель, персональные компьютеры на базе i3-9100-3,6ГГц, мониторы ЖК 19" (30 шт.), мультимедийный проектор, экран

ПО: ОС Windows v.7, 8, 10, Набор утилит (архиваторы, файл-менеджеры), LibreOffice v.5-7, дистрибутив Anaconda/Python, MATLAB "Total Academic Headcount – 25", Foxit PDF Reader

**19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций**

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Разделы дисциплины (модули)	Код компетенции	Код индикатора	Оценочные средства для текущей аттестации
1	Разделы 1-10	ПК-1	ПК-1.1	Письменный опрос
2	Разделы 1-10	ПК-3	ПК-3.1	Письменный опрос
3	Разделы 1-10	ПК-3	ПК-3.2	Письменный опрос
4	Разделы 1-10	ПК-3	ПК-3.3	Письменный опрос
5	Разделы 1-10	ПК-1	ПК-1.2	Письменный опрос
6	Разделы 1-10	ПК-1	ПК-1.3	Письменный опрос

Промежуточная аттестация

Форма контроля - Зачет

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Перечень вопросов для устного опроса

## **20 Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания**

### **20.1 Текущий контроль успеваемости**

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

- письменный опрос

#### **Перечень вопросов для письменного опроса**

1. Понятие об информационных технологиях в медицине.
2. Информационные технологии в функциональной диагностике. Понятие о функциональной диагностике.
3. ЭЭГ ЭКГ Нейро-компьютерные интерфейсы
4. Вариабельность сердечного ритма ЭМГ Биологическая обратная связь
5. Лазерная доплеровская флоуметрия Реография. Спирография.
6. Введение в биофотонику
7. Медицинские роботы
8. Миоэлектрические протезы
9. Лабораторные методы исследования.
10. Лучевая диагностики.
11. Ультразвуковые исследования.
12. Сбор анамнеза и постановка диагноза.
13. Введение в биоинформатику
14. Базы данных медицинской информации.
15. Интегрированные системы медицинской диагностики.

### **20.2 Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных

средств:

- устный опрос

### Перечень вопросов для устного опроса

1. Понятие об информационных технологиях в медицине.
2. Информационные технологии в функциональной диагностике. Понятие о функциональной диагностике.
3. ЭЭГ ЭКГ Нейро-компьютерные интерфейсы
4. Вариабельность сердечного ритма ЭМГ Биологическая обратная связь
5. Лазерная доплеровская флоуметрия Реография. Спирография.
6. Введение в биофотонику
7. Медицинские роботы
8. Миоэлектрические протезы
9. Лабораторные методы исследования.
10. Лучевая диагностики.
11. Ультразвуковые исследования.
12. Сбор анамнеза и постановка диагноза.
13. Введение в биоинформатику
14. Базы данных медицинской информации.
15. Интегрированные системы медицинской диагностики.

Для оценивания результатов обучения на зачёте используются оценки: «зачтено» и «не зачтено».

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Ответа обучающегося соответствует хотя бы половине из перечисленных критериев. Сформированные знания основных понятий, определений и теорем, изучаемых в курсе, возможно с затруднениями при воспроизведении.	Пороговый уровень	Зачтено
Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует более чем половине из перечисленных показателей. Обучающийся демонстрирует отрывочные знания (либо их отсутствие) основных понятий, определений и теорем, используемых в курсе.	-	Не зачтено