

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий  
кафедрой цифровых  
технологий

Кургалин С.Д.  
29.05.2023 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.О.46 Информационные медицинские системы**

1. Код и наименование специальности: 30.05.03 Медицинская кибернетика
2. Специализация:
3. Квалификация выпускника: врач-кибернетик
4. Форма обучения: очная
5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: кафедра цифровых технологий
6. Составители программы: Туровский Я.А., к.м.н, д.т.н., доцент
7. Рекомендована: НМС медико-биологического факультета от 29.05.2023 г., протокол № 4
8. Учебный год: 2026/2027                      Семестр 7

### 1. Цели и задачи учебной дисциплины:

сформировать представление о применении современных информационных технологий в медицинской практике, сформировать представления и навыки обработки и интерпретации основных типов одномерных сигналов: ЭЭГ, ЭКГ, ЭМГ, ВСР, ЛДФ, сформировать представления и навыки обработки и интерпретации основных типов двумерных сигналов: УЗИ, томографии.

### 2. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина относится к обязательной части учебного плана (блок Б1). Для успешного освоения дисциплины необходимо предварительное изучение математического анализа, технологий программирования, теории вероятностей, математической статистики.

### 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):

Код и название компетенции	Код и название индикатора компетенции	Знания, умения, навыки
ОПК-6; Способен обеспечивать информационно-технологическую поддержку в области здравоохранения; применять средства информационно-коммуникационных технологий и ресурсы биоинформатики в профессиональной деятельности; выполнять требования информационной безопасности	ОПК-6.1 Решает задачи в профессиональной деятельности с использованием информационно-коммуникационных технологий и ресурсов биоинформатики	Знает задачи в профессиональной деятельности с использованием информационно-коммуникационных технологий и ресурсов биоинформатики
		Умеет решать задачи в профессиональной деятельности с использованием информационно-коммуникационных технологий и ресурсов биоинформатики
		Владеет навыками решения задачи в профессиональной деятельности с использованием информационно-коммуникационных технологий и ресурсов биоинформатики
	ОПК-6.2 Понимает и готов выполнять требования информационной безопасности	Знает требования информационной безопасности
		Умеет выполнять требования информационной безопасности
		Владеет навыками информационной безопасности
	ОПК-6.3 Осуществляет поиск, сбор, хранение, обработку, представление информации при решении задач профессиональной	Знает методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления информации при решении задач профессиональной

	деятельности	деятельности
		Умеет осуществлять поиск, сбор, хранение, обработку, представление информации при решении задач профессиональной деятельности
		Владеет методами поиска, сбора, хранения, обработки, представления информации при решении задач профессиональной деятельности

#### 4. Объем дисциплины в зачетных единицах/час: 2/72

Форма промежуточной аттестации: Зачет

#### 5. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Семестр 7	Всего
Аудиторные занятия	48	48
Лекционные занятия	16	16
Практические занятия		
Лабораторные занятия	16	16
Групповые консультации	16	16
Самостоятельная работа	24	24
Всего	72	72

#### 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	Принципы работы, датчики, их расположение, методы анализа, проблемы и перспективы обработки данных.	
4	Вариабельность сердечного ритма ЭМГ	Принципы работы, датчики, их расположение, методы анализа, проблемы и перспективы обработки данных.	
5	Лазерная флуометрия Спирография. доплеровская Реография.	Принципы работы, датчики, их расположение, методы анализа, проблемы и перспективы обработки данных.	
6	Редко применяемые методы функциональной диагностики	Векторкардиография, бамитокардиография, сдипмометрия, поликардиография, фотокардиография.	
7	Функциональные пробы.	Роль функциональных проб в выявлении патологии. Сложности в автоматизированной оценке функциональных проб	
8	Артефакты при функциональных методах исследования.	Методы борьбы с артефактами.	
9	Лабораторные методы исследования.	-общий анализ крови; -общий анализ мочи; -биохимический анализ крови Автоматизация анализов	
10	Лучевая диагностика.	Рентгенодиагностика. Рентгеновская томография. Магниторезонансная томография. Позитронно-эмиссионная томография.	
11	Ультразвуковые исследования.	Принципы работы, датчики, их расположение, методы анализа, проблемы и перспективы обработки данных.	
12	Сбор анамнеза и постановка диагноза.	Роль информационных технологий в информатизации процесса диагностики	
13	Антропометрия: применение в медицине.	Антропометрия: применение в медицине.	
14	Базы данных медицинской информации.	Цели. Особенности интерфейсов.	
15	Интегрированные системы медицинской диагностики.	Принципы работы. Современные решения.	

### 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		0	3	5
2	Информационные технологии в функциональной диагностике. Понятие о функциональной диагностике.	2		0	3	5
3	ЭЭГ. ЭКГ	2		2	3	7
4	Вариабельность сердечного ритма ЭМГ	2		2	3	7
5	Лазерная доплеровская флоуметрия Реография. Спирография.			2	3	5
6	Редко применяемые методы функциональной диагностики			0	3	3
7	Функциональные пробы.			0	3	3
8	Артефакты при функциональных методах исследования.	2		2	3	7
9	Лабораторные методы исследования.	2		2	3	3
10	Лучевая диагностика.	2		2	3	7
11	Ультразвуковые исследования.	2		2	3	7
12	Сбор анамнеза и постановка диагноза.			0	3	3
13	Антропометрия: применение в медицине.			0	3	3
14	Базы данных медицинской информации.			2	3	5
15	Интегрированные системы медицинской диагностики.			0	2	2

		16		16	44	72 с учетом групповых консультаций
--	--	----	--	----	----	---

## 6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При изучении дисциплины рекомендуется использовать следующие средства:

- рекомендуемую основную и дополнительную литературу;
- методические указания и пособия;
- контрольные задания для закрепления теоретического материала;
- электронные версии учебников и методических указаний для выполнения практических работ. Форма организации самостоятельной работы: подготовка к аудиторным занятиям; выполнение домашних заданий; выполнение контрольных работ.

При использовании дистанционных образовательных технологий и электронного обучения выполнять

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

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

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Омельченко, В.П. 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	Зарубина, Т.В. 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	Туровский, Я. А. Введение в анализ одномерных медицинских сигналов : учебное пособие для вузов / Я.А. Туровский .— Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2015 .— 87 с. — Тираж 50. 5,4 п.л.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
4	Ильясова, Н. Ю. 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> >.
5	Карпищенко, А.И. 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) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

№ п/п	Источник
6	<a href="http://www.lib.vsu.ru">www.lib.vsu.ru</a>
7	Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека online" <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>
8	ЭБС «Электронная библиотека технического ВУЗа» (ЭБС «Консультант студента») <a href="http://www.studmedlib.ru">http://www.studmedlib.ru</a>

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

№ п/п	Источник
1	Туровский, Я. А. Введение в анализ одномерных медицинских сигналов : учебное пособие для вузов / Я.А. Туровский .— Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2015 .— 87 с. —Тираж 50. 5,4 п.л.

## 9. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости):

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.

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Лекционная аудитория с мультимедийным проектором, медицинская лаборатория

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

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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1.	1-11	ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3	Должный в соответствии и РП уровень знаний, умений, навыков.	Темы докладов, опрос, практикоориентированное задание
Промежуточная аттестация форма контроля –				<b>Комплект КИМ</b>

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

### 20.1. Текущий контроль успеваемости

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в формах: опросов, устных докладов, , отчёты по лабораторным работам.

При оценивании могут использоваться количественные или качественные шкалы оценок.

При оценивании используется следующая шкала: 5 баллов ставится, если обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их при решении практических задач; 4 балла ставится, если обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений и навыков приведенным в таблицах показателям, но допускает незначительные ошибки, неточности, испытывает затруднения при решении практических задач; 3 балла ставится, если обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблице показателям, допускает значительные ошибки при решении практических задач; 2 балла ставится, если обучающийся демонстрирует явное несоответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблице показателям.

#### Примеры тем докладов

1. Вариабельность сердечного ритма как маркер стресс
2. ЭМГ в диагностике нервных болезней
3. Лазерная доплеровская флоуметрия
4. Что на самом деле показывает спирография.
5. УЗ-сканер устройство.

#### *Критерии оценки:*

«Отлично» – доклад в полной мере раскрывает тему, студент отвечает на все дополнительные вопросы, рассказывает; рассказывает, практически не заглядывая в текст.

«Хорошо» – доклад раскрывает тему, но требует дополнений, студент отвечает на все дополнительные вопросы; рассказывает, опираясь на текст, но не зачитывая его.

«Удовлетворительно» – доклад раскрывает тему, но требует дополнений, студент не может ответить на большую часть дополнительных вопросов, частично зачитывает текст при рассказе.

«Неудовлетворительно» – доклад не раскрывает тему, студент не может ответить на большую часть дополнительных вопросов, зачитывает текст.

#### **Примерный перечень вопросов для опроса**

1. Классификация применения информационных технологий в медицине.
2. Уровень современных информационных технологий в медицине (с конкретными примерами: в мире; в России; в Воронеже).
3. Перспективы развития информационных технологий в медицине, основные направления.
4. Проблемы, стоящие на пути развития и внедрения в практику информационных технологий.
5. Методы функциональной диагностики (общая характеристика).
6. Методы анализа данных функциональной диагностики (общая характеристика).
7. ЭЭГ. Принципы работы, датчики, их расположение, методы анализа, проблемы и перспективы обработки данных.
8. ЭКГ. Принципы работы, датчики, их расположение, методы анализа, проблемы и перспективы обработки данных.
9. Вариабельность сердечного ритма. ЭМГ. Принципы работы, датчики, их расположение, методы анализа, проблемы и перспективы обработки данных.
9. Векторкардиография, бамитокардиография, сдипмометрия, поликардиография, фотокардиография.
10. Роль функциональных проб в выявлении патологии. Сложности в автоматизированной оценке функциональных проб.
11. Методы борьбы с артефактами при функциональных методах исследования.
12. Лабораторные исследования. Общий анализ крови.
13. Лабораторные исследования. Общий анализ мочи.
14. Лабораторные исследования. Биохимический анализ крови
15. Автоматизация анализов
16. Рентгенодиагностика.
17. Рентгеновская томография.
18. Магниторезонансная томография.

19. Позитронно-эмиссионная томография.
20. УЗИ. Принципы работы, датчики, их расположение, методы анализа, проблемы и перспективы обработки данных.
21. Роль информационных технологий в информатизации процесса диагностики.
22. Антропометрия: применение в медицине.
23. Базы данных медицинской информации. Цели. Особенности интерфейсов.
24. Интегрированные системы медицинской диагностики. Принципы работы. Современные решения.

*Критерии оценки письменного опроса:*

«Повышенный уровень» – ответ в полной мере раскрывает тему, ответ по дополнительному материалу составляет более половины от объёма ответа.

«Базовый уровень» – ответ раскрывает тему, ответ по дополнительному материалу составляет до 50% объёма ответ.

«Пороговый уровень» – ответ раскрывает тему, но дополнительный материал не использует, раскрытие темы не полно. .

«Незачтено» – ответ не раскрывает поставленный вопрос, неверно истолкованы термины, не затронуты ключевые вопросы.

*Критерии оценки устного опроса:*

«Повышенный уровень» – ответ в полной мере раскрывает тему, студент отвечает на все дополнительные вопросы.

«Базовый уровень» – ответ раскрывает тему, но требует дополнений, студент отвечает на все дополнительные вопросы.

«Пороговый уровень» – ответ раскрывает тему, но требует дополнений, студент не может ответить на большую часть дополнительных вопросов.

«Незачтено» – ответ не раскрывает поставленный вопрос, неверно истолкованы термины, не затронуты ключевые вопросы, студент не может ответить на большую часть дополнительных вопросов.

## **Перечень лабораторных работ**

1. Информационные технологии в функциональной диагностике. Понятие о функциональной диагностике.
2. ЭЭГ. ЭКГ.
3. Вариабельность сердечного ритма ЭМГ.
4. Лазерная доплеровская флоуметрия Реография. Спирография.
5. Редко применяемые методы функциональной диагностики.
6. Функциональные пробы.
7. Артефакты при функциональных методах исследования.
8. Лабораторные методы исследования.
9. Лучевая диагностика.
10. Ультразвуковые исследования.
11. Сбор анамнеза и постановка диагноза.
12. Антропометрия: применение в медицине.
13. Базы данных медицинской информации.
14. Интегрированные системы медицинской диагностики.

### *Пример*

#### **Лабораторная работа № 4**

**«Статистический анализ ВСР»** **Цель работы:** обучить студента статистическому анализу ВСР

**Требования к выполнению работы:** выполнение лабораторной работы предусматривает написание программы, реализующей статистический анализ ВСР и проверку её работы на контрольном примере.

**Отчёт о работе** проводится в виде собеседования и заключается в демонстрации работы программы, объяснении принципов работы алгоритма и ответов на дополнительные вопросы.

**Критерии оценки:** для получения оценки «зачтено» необходимо показать высокий уровень владения теоретическим материалом, уметь объяснить принцип работы

написанной программы, верно ответить на дополнительные вопросы.

**Задание:** написать программу, реализующую статистический анализ ВСР. Проверить работу программы на контрольном примере.

## **20.2. Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств: КИМ

Описание технологии проведения: письменный опрос.

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

1. Классификация применения информационных технологий в медицине.
2. Уровень современных информационных технологий в медицине (с конкретными примерами: в мире; в России; в Воронеже).
3. Перспективы развития информационных технологий в медицине, основные направления. 4. Проблемы, стоящие на пути развития и внедрения в практику информационных технологий.
4. Методы функциональной диагностики (общая характеристика).
5. Методы анализа данных функциональной диагностики (общая характеристика).
6. ЭЭГ. Принципы работы, датчики, их расположение, методы анализа, проблемы и перспективы обработки данных.
7. ЭКГ. Принципы работы, датчики, их расположение, методы анализа, проблемы и перспективы обработки данных.
8. Вариабельность сердечного ритма. ЭМГ. Принципы работы, датчики, их расположение, методы анализа, проблемы и перспективы обработки данных.
9. Векторкардиография, бамитокардиография, сдипмометрия, поликардиография, фотокардиография.
10. Роль функциональных проб в выявлении патологии. Сложности в автоматизированной оценке функциональных проб.
11. Методы борьбы с артефактами при функциональных методах исследования.
12. Лабораторные исследования. Общий анализ крови.
13. Лабораторные исследования. Общий анализ мочи.
14. Лабораторные исследования. Биохимический анализ крови
15. Автоматизация анализов
16. Рентгенодиагностика.
17. Рентгеновская томография.
18. Магниторезонансная томография.
19. Позитронно-эмиссионная томография.
20. УЗИ. Принципы работы, датчики, их расположение, методы анализа, проблемы и перспективы обработки данных.
21. Роль информационных технологий в информатизации процесса диагностики.
22. Антропометрия: применение в медицине.
23. Базы данных медицинской информации. Цели. Особенности интерфейсов.
24. Интегрированные системы медицинской диагностики. Принципы работы. Современные решения.

Для оценивания результатов обучения на зачёте с оценкой используется 4-балльная шкала:  
«отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Критерии оценивания компетенций	Шкала оценок
Полное соответствие ответа обучающегося всем перечисленным критериям. Обучающийся демонстрирует высокий уровень владения материалом, ориентируется в предметной области, верно отвечает на все дополнительные вопросы.	Отлично
Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует одному или двум из перечисленных показателей, но обучающийся дает правильные ответы на дополнительные вопросы. Допускаются ошибки при воспроизведении части теоретических положений.	Хорошо
Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым трём из перечисленных показателей, обучающийся дает неполные ответы на дополнительные вопросы. Сформированные знания основных понятий, определений и теорем, изучаемых в курсе, не всегда полное понимание с затруднениями при воспроизведении.	Удовлетворительно
Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым четырём из перечисленных показателей. Обучающийся демонстрирует отрывочные знания (либо их отсутствие) основных понятий, определений и теорем, используемых в курсе.	Неудовлетворительно

### **Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в форме(ах): устного опроса (индивидуальный опрос, фронтальная беседа, доклады); письменных работ: типовые задания для проведения лабораторных работ, письменные ответы на вопросы). Критерии оценивания приведены выше.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы.

Критерии оценивания приведены выше.