

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

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
цифровых технологий



С.Д.Кургалин
30.06.2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.09 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ В МЕДИЦИНЕ

1. Код и наименование направления подготовки/специальности:

02.03.01 Математика и компьютерные науки

2. Профиль подготовки/специализация: распределённые системы и искусственный интеллект

3. Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

4. Форма обучения: очная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: цифровых технологий

6. Составители программы: Туровский Ярослав Александрович, кандидат медицинских наук, доцент

7. Рекомендована: Научно-методическим советом факультета компьютерных наук (протокол № 6 от 25.06.2018)

8. Учебный год: 2020-2021

Семестр(ы): 6

9. 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.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП: дисциплина относится к вариативной части блока Б1. Для успешного освоения дисциплины требуется предварительное изучение математического анализа, технологий программирования, теории вероятностей, математической статистики.

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

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОПК-4	Способность находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем.	<p>знать: алгоритмы, используемые для построения медицинских информационных систем;</p> <p>уметь: реализовывать алгоритмы для медицинских информационных систем на ЭВМ;</p> <p>владеть: навыками разработки прикладных программ в области медицины.</p>
ПК-1	Способность к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области.	<p>знать: основные виды информационных систем и технологий в медицине, области их применения, преимущества и недостатки;</p> <p>уметь: разрабатывать и реализовывать простейшие виды информационных систем в медицине;</p> <p>владеть: навыками проектирования и создания простейших видов информационных систем в медицине.</p>
ПК-5	Способность использовать методы математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач.	<p>знать: методы математического и алгоритмического моделирования в медицине;</p> <p>уметь: выбирать и адаптировать существующие методы для построения медицинских информационных систем;</p> <p>владеть: навыками выбора и адаптации существующих методов моделирования для решения прикладных задач.</p>

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час — 4/144.

Форма промежуточной аттестации: 6 семестр – зачёт с оценкой.

13. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость (часы)	
	Всего	По семестрам
		6 сем.
Аудиторные занятия	66	66
в том числе:		
лекции	34	34
практические	16	16
лабораторные	16	16
Самостоятельная работа	78	78
Экзамен		
Итого:	144	144

13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1. Лекции		
1.1	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.
1.2	Информационные технологии в функциональной диагностике. Понятие о функциональной диагностике.	Методы функциональной диагностики (общая характеристика). Методы анализа данных функциональной диагностики (общая характеристика).
1.3	ЭКГ. ЭКГ	Принципы работы, датчики, их расположение, методы анализа, проблемы и перспективы обработки данных.
1.4	Вариабельность сердечного ритма ЭМГ	Принципы работы, датчики, их расположение, методы анализа, проблемы и перспективы обработки данных.
1.5	Лазерная доплеровская флоуметрия Реография. Спирография.	Принципы работы, датчики, их расположение, методы анализа, проблемы и перспективы обработки данных.
1.6	Редко применяемые методы функциональной диагностики	Векторкардиография, бамитокардиография, сдипмометрия, поликардиография, фотокардиография.
1.7	Функциональные пробы.	Роль функциональных проб в выявлении патологии. Сложности в автоматизированной оценке функциональных проб
1.8	Артефакты при функциональных методах исследования.	Методы борьбы с артефактами.
1.9	Лабораторные методы исследования.	-общий анализ крови; -общий анализ мочи; -биохимический анализ крови Автоматизация анализов
1.10	Лучевая диагностика.	Рентгенодиагностика. Рентгеновская томография. Магниторезонансная томография. Позитронно-эмиссионная томография.
1.11	Ультразвуковые исследования.	Принципы работы, датчики, их расположение, методы анализа, проблемы и перспективы обработки данных.
1.12	Сбор анамнеза и постановка диагноза.	Роль информационных технологий в информатизации процесса диагностики
1.13	Антропометрия: применение в медицине.	Антропометрия: применение в медицине.

1.14	Базы данных медицинской информации.	Цели. Особенности интерфейсов.
1.15	Интегрированные системы медицинской диагностики.	Принципы работы. Современные решения.
2. Лабораторные занятия		
2.1	Информационные технологии в функциональной диагностике. Понятие о функциональной диагностике.	Информационные технологии в функциональной диагностике. Понятие о функциональной диагностике.
2.2	ЭКГ. ЭКГ.	ЭКГ. ЭКГ.
2.3	Вариабельность сердечного ритма ЭМГ.	Вариабельность сердечного ритма ЭМГ.
2.4	Лазерная доплеровская флоуметрия Реография. Спирография.	Лазерная доплеровская флоуметрия Реография. Спирография.
2.5	Редко применяемые методы функциональной диагностики.	Редко применяемые методы функциональной диагностики.
2.6	Функциональные пробы.	Функциональные пробы.
2.7	Артефакты при функциональных методах исследования.	Артефакты при функциональных методах исследования.
2.8	Лабораторные методы исследования.	Лабораторные методы исследования.
2.9	Лучевая диагностика.	Лучевая диагностика.
2.10	Ультразвуковые исследования.	Ультразвуковые исследования.
2.11	Сбор анамнеза и постановка диагноза.	Сбор анамнеза и постановка диагноза.
2.12	Антропометрия: применение в медицине.	Антропометрия: применение в медицине.
2.13	Базы данных медицинской информации.	Базы данных медицинской информации.
2.14	Интегрированные системы медицинской диагностики.	Интегрированные системы медицинской диагностики.

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1	Понятие об информационных технологиях в медицине.	2	0	0	4	6
2	Информационные технологии в функциональной диагностике. Понятие о функциональной диагностике.	2	0	0	4	6
3	ЭКГ. ЭКГ	2	2	2	8	14
4	Вариабельность сердечного ритма ЭМГ	4	2	2	8	16

5	Лазерная доплеровская флоуметрия Реография. Спирография.	2	2	2	4	10
6	Редко применяемые методы функциональной диагностики	2	0	0	4	6
7	Функциональные пробы.	2	0	0	4	6
8	Артефакты при функциональных методах исследования.	2	2	2	8	14
9	Лабораторные методы исследования.	2	2	2	4	10
10	Лучевая диагностика.	2	2	2	4	10
11	Ультразвуковые исследования.	2	2	2	4	10
12	Сбор анамнеза и постановка диагноза.	2	0	0	4	6
13	Антропометрия: применение в медицине.	2	0	0	4	6
14	Базы данных медицинской информации.	4	2	2	6	14
15	Интегрированные системы медицинской диагностики.	2	0	0	8	10
	Итого:	34	16	16	78	144

14. 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.

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

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Внедрение новых технологий в медицинских организациях. Зарубежный опыт и российская практика / С.В. Шишкин, Л.С. Засимова, Ф.Н. Кадыров и др. ; под ред. С.В. Шишкин. - М. : Высшая школа экономики, 2013. - 272 с. - ISBN 978-5-7598-1008-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=227296
2	Интеллектуальные и информационные системы в медицине : мониторинг и поддержка принятия решений : сборник статей. — М. Берлин : Директ-Медиа, 2016. — 529 с. — <URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=434736 >. — <URL: http://doi.org/10.23681/434736 >.
3	Оппенгейм, А. Цифровая обработка сигналов / А. Оппенгейм, Р. Шафер. - 3-е изд., испр. - М. : Техносфера, 2012. - 1048 с. - (Мир радиоэлектроники). - ISBN 978-5-94836-329-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233730

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
4	Боресков, А.В. Основы работы с технологией CUDA [Электронный ресурс] : / А.В. Боресков, А.А. Харламов. — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2010. — 231 с. — Режим доступа: http://lanbook.lib.vsu.ru/books/element.php?pl1_id=1260
5	Методы исследования в биологии и медицине : учебник / В. Канюков, А. Стадников, О. Трубина, А. Стрекаловская ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет», Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Оренбургская государственная медицинская академия", Федеральное государственное бюджетное учреждение "Межотраслевой научно-технический комплекс "Микрохирургия глаза" имени академика С. Н. Федорова" Оренбургский филиал. - Оренбург : ОГУ, 2013. - 192 с. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259268
6	Пахарьков, Г.Н. Биомедицинская инженерия: проблемы и перспективы : учебное пособие / Г.Н. Пахарьков. - СПб : Политехника, 2011. - 234 с. - ISBN 978-5-7325-0983-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=129562

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник
7	www.lib.vsu.ru –ЗНБ ВГУ
8	http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы (учебно-методические рекомендации, пособия, задачки, методические указания по выполнению практических (контрольных) работ и др.)

№ п/п	Источник
1	Оппенгейм, А. Цифровая обработка сигналов / А. Оппенгейм, Р. Шафер. - 3-е изд., испр. - М. : Техносфера, 2012. - 1048 с. - (Мир радиоэлектроники). - ISBN 978-5-94836-329-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233730

17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости) — программное обеспечение компьютерных классов.

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины: лекционная аудитория, компьютерный класс с необходимым программным обеспечением.

19. Фонд оценочных средств:

19.1 Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения

Код и содержание компетенции (или ее части)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование)	ФОС (средства оценивания)
ОПК-4	Знать: алгоритмы, используемые для построения медицинских информационных систем.	Разделы 1-15	Письменный опрос
	Уметь: реализовывать алгоритмы для медицинских информационных систем на ЭВМ.	Разделы 2-15	Лабораторные работы 1-14
	Владеть: навыками разработки прикладных программ в области медицины.	Разделы 2-15	Лабораторные работы 1-14
ПК-1	Знать: основные виды информационных систем и технологий в медицине, области их применения, преимущества и недостатки.	Разделы 1-15	Письменный опрос
	Уметь: разрабатывать и реализовывать простейшее виды информационных систем в медицине.	Разделы 2-15	Лабораторные работы 1-14
	Владеть: навыками проектирования и создания простейших видов информационных систем в медицине.	Разделы 2-15	Лабораторные работы 1-14
ПК-5	Знать: методы математического и алгоритмического моделирования в медицине.	Разделы 1-15	Письменный опрос
	Уметь: выбирать и адаптировать существующие методы для построения медицинских информационных систем.	Разделы 2-15	Лабораторные работы 1-14
	Владеть: навыками выбора и адаптации существующих методов моделирования для решения прикладных задач.	Разделы 2-15	Лабораторные работы 1-14
Промежуточная аттестация			По результатам текущих аттестаций

19.2 Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

Для оценивания результатов обучения на экзамене используются следующие показатели:

- 1) знание алгоритмов, используемых для построения медицинских информационных систем;
- 2) знание основных видов информационных систем и технологий в медицине, областей их применения, преимуществ и недостатков;
- 3) знание методов математического и алгоритмического моделирования в медицине;
- 4) умение реализовывать алгоритмы для медицинских информационных систем на ЭВМ;
- 5) умение разрабатывать и реализовывать простейшее виды информационных систем в медицине;
- 6) умение выбирать и адаптировать существующие методы для построения медицинских информационных систем;

7) владение навыками разработки прикладных программ в области медицины.

8) владение навыками проектирования и создания простейших видов информационных систем в медицине.

9) владение навыками выбора и адаптации существующих методов моделирования для решения прикладных задач.

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

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности 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.	Повышенный уровень	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.	Базовый уровень	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 их понимание с затруднениями при воспроизведении.	Пороговый уровень	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

19.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

19.3.1 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.

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.

19.3.2 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.

Типовое задание для лабораторной работы

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.

19.4. 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 формах: письменного опроса и контрольных работ. Критерии оценивания приведены выше.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования, а также в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе контроля знаний на факультете компьютерных наук ВГУ.

При оценивании используются качественные шкалы оценок. Критерии оценивания приведены выше.