

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

УТВЕРЖДАЮ
заведующий кафедрой
цифровых технологий



С.Д. Кургалин

01.06.2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.04 Компьютерный анализ медицинских данных и
изображений

1. Код и наименование специальности:

30.05.03 Медицинская кибернетика

2. Специализация:

3. Квалификация (степень) выпускника:

врач-кибернетик

4. Форма обучения:

очная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:

цифровых технологий

6. Составители программы:

Запрягаев Сергей Александрович, д-р физ.-мат. наук, проф.

7. Рекомендована: НМС медико-биологического факультета, протокол № 5 от 01.06.2020 г.

8. Учебный год: 2025/2026

Семестр(ы): 11

9. Цели и задачи учебной дисциплины: формирование у будущих специалистов необходимых компетенций, которые позволяют понять и иметь представление об использовании и применении компьютерных технологий распознавания и обработки медицинских данных.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Учебная дисциплина «Компьютерный анализ медицинских данных и изображений» относится к обязательным дисциплинам вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика (специалист).

Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям: владение основными методами научного познания, используемыми при биологических исследованиях живых объектов: описание, измерение, проведение наблюдений; выявление и оценка антропогенных изменений в природе; владение методами самостоятельной постановки биологических экспериментов, описания, анализа и оценки достоверности полученного результата.

11. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Код и содержание компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
	Знать	Уметь	Владеть
ОПК-5: готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач	Знать основные понятия и методы, используемые при распознавании и обработки медицинских данных	Уметь грамотно выбирать и применять адекватные математические методы при решении задач распознавания и обработки медицинских данных	Владеть методами математического моделирования в типовых задачах распознавания образов
ПК-16: способность к определению новых областей исследования и проблем в сфере разработки информационных технологий в медицине и здравоохранении	Знать перспективные направления развития исследований в сфере разработки информационных технологий в медицине и здравоохранении	Уметь определять новые области исследования и проблемы в сфере разработки информационных технологий в медицине и здравоохранении	Владеть навыками работы с пакетом MatLab
ПК-17: способность к организации и	Знать основные методы, используемые в научных	Уметь организовывать и проводить научные	Владеть навыками выбора цели и

проведению научных исследований, включая выбор цели и формулировку задач, планирование, подбор адекватных методов, сбор, обработку, анализ данных и публичное их представление с учетом требований информационной безопасности	и медицинских исследованиях; требования информационной безопасности.	исследования.	формулировки задач, планирования, подбора адекватных методов, сбора, обработки, анализа данных и публичного их представления
--	--	---------------	--

12. Структура и содержание учебной дисциплины

12.1 Объем дисциплины в зачетных единицах/часах в соответствии с учебным планом — 3 ЗЕ / 108 ч.

13. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость (часы)			
	Всего	По семестрам		
		сем.12	
Аудиторные занятия	58	58		
в том числе:				
лекции	14	14		
практические	-	-		
лабораторные	44	44		
Самостоятельная работа	50	50		
Итого:	108	108		
Форма промежуточной аттестации		зачет		

13.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1.	Элементарная статистическая обработка данных.	Определение основных статистических характеристик. Выявление достоверности различий. Выявление взаимосвязей. Использование пакета анализа. Краткая сводка основных операций.
2.	Компьютерный анализ медицинских данных	Особенности анализа медицинских данных. Методы анализа медицинских данных.
3.	Принципы компьютерной обработки и анализа данных	Особенности компьютерного анализа. Некоторые сведения по статистике. Современная технология анализа данных. Программные средства анализа данных. Основные принципы выбора пакета для анализа данных.
4.	Биомедицинские данные	Основные определения. Классификация видов медицинской информации. Понятие переменной, типы шкал измерений.
5.	Стандарты хранения и передачи медицинских данных	Стандарт HEALTH LEVEL. Стандарт DICOM. Национальный стандарт РФ «Протоколы ведения больных.

6.	Системы медицинского кодирования и классификации	Основные виды классификаций. Номенклатура и тезаурус. Кодирование. Таксономия. Системы классификации. Международная классификация болезней. Систематизированная номенклатура медицины и ветеринарии. Унифицированная система медицинского языка UMLS. Клинические коды Рида
----	--	---

13.2. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1	Элементарная статистическая обработка данных.	2	-	8	10	20
2	Компьютерный анализ медицинский данных	2	-	8	8	18
3	Принципы компьютерной обработки и анализа данных	4	-	8	8	20
4	Биомедицинские данные	2	-	8	8	18
5	Стандарты хранения и передачи медицинских данных	2	-	4	8	14
6	Системы медицинского кодирования и классификации	2	-	8	8	18
	Итого:	14		44	50	108

14. Учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1.	<i>Владимиров Г.Г. Физическая электроника. Эмиссия и взаимодействие частиц с твердым телом</i> : / Владимир Г.Г. — Москва : Лань", 2013 .— <URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=38838 >.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
2.	Джонс М. Х. Электроника - практический курс / М.Х. Джонс ; Пер. с англ. Е.В. Воронова, А.Л. Ларина .— Москва : Постмаркет, 1999 .— 527 с.
3.	Прянишников В. А. Электроника : Курс лекций .— Санкт-Петербург. : КОРОНА принт, 1998 .— 398 с.
4.	Опадчий Ю. Ф. Аналоговая и цифровая электроника : (Полный курс) : Учебник для студ. вузов, обуч. по специальности "Проектирование и технология радиоэлектрон. средств" / Ю. Ф. Опадчий, О. П. Глудкин, А. И. Гуров ; Под ред. О.П. Глудкина .— Москва : Горячая линия-Телеком, 2000 .— 768 с.

5.	Схемотехника интегральных схем : Метод. материалы для выполнения контрол. заданий по курсу "Теорет. основы радиоэлектроники и микросхемотехники": Для студ. 4,5 курсов специальности 014100 / ВГУ. Каф. физики полупроводников и микроэлектроники; Сост.: 1 В.И.Клюкин, Е.В.Невежин. Ч. 2: Аналоговые структуры. — 2002. — 37 с. : <URL: http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/may02046.pdf >.
----	---

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Ресурсы Интернет
6.	www.lib.vsu.ru
7.	Электронно-библиотечная система Консультант студента http://www.studmedlib.ru

15. Методические указания по освоению дисциплины (форма организации самостоятельной работы):

Самостоятельная работа студентов осуществляется с использованием рекомендованных учебников и учебных пособий в ходе подготовки к лабораторным занятиям. Студенты знакомятся с теоретическим материалом в процессе лекционного курса, самостоятельно прорабатывают и усваивают теоретические знания с использованием рекомендуемой учебной литературы и учебно-методических пособий, согласно указанному списку (п.14).

На лабораторных занятиях студенты в составе малой группы выполняют учебно-исследовательскую работу. Выполнение лабораторных работ осуществляется на физической и медицинской аппаратуре, что помогает приобрести практические навыки работы и освоить технику безопасности при работе с ней. В конце лабораторного занятия результаты и материалы учебно-исследовательской работы докладываются преподавателю, при необходимости обсуждаются в группе (отчет о лабораторном занятии). В случаях пропуска лабораторного занятия по каким-либо причинам студент обязан его самостоятельно выполнить под контролем преподавателя во время индивидуальных консультаций.

Текущая аттестация обеспечивает проверку освоения учебного материала, приобретения знаний, умений и навыков в процессе аудиторной и самостоятельной работы студентов, формирования профессиональных компетенций (ОПК-5, ПК-16 ПК17). Текущая аттестация по дисциплине «Компьютерные технологии распознавания и обработки медицинских данных» включает в себя регулярные доклады студентов по указанным в ФОС темам, ответы на занятиях и выполнение письменных контрольных работ по каждому разделу дисциплины. При подготовке к докладам студенты изучают и конспектируют рекомендуемую преподавателем учебную литературу, самостоятельно осваивают понятийный аппарат. Планирование и организация текущих аттестаций знаний, умений и навыков осуществляется в соответствии с содержанием рабочей программы и календарно-тематическим планом с применением фонда оценочных средств. Текущая аттестация является обязательной, ее результаты оцениваются в балльной системе и по решению кафедры могут быть учтены при промежуточной аттестации обучающихся. Формой промежуточной аттестации знаний, умений и навыков обучающихся является зачет. Обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом их индивидуальных психофизических особенностей и в соответствии с индивидуальной программой реабилитации. Для лиц с нарушением слуха информация по учебной дисциплине (рабочая программа дисциплины, фонд оценочных средств, основная и дополнительная литература) размещены на образовательном портале (<http://www.moodle.vsu.ru>). На лекционных и лабораторных занятиях при необходимости допускается присутствие ассистента, а также

сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости, время подготовки на зачете может быть увеличено. Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации (например, с использованием программ - синтезаторов речи), а так же использование на лекциях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). На лекционных и лабораторных занятиях при необходимости допускается присутствие ассистента. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть

заменено на устное собеседование по вопросам. При необходимости, время подготовки на экзамене может быть увеличено. Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата с учетом состояния их здоровья часть занятий может быть реализована дистанционно в форме рефератов и оформления презентаций по темам занятий в соответствии с учебным планом. На лекционных и лабораторных занятиях при необходимости допускается присутствие ассистента. Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата проводится на общих основаниях, при необходимости процедура зачета может быть реализована дистанционно (например, при помощи программы Skype).

16. Учебно-методическое обеспечение для организации самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1	Коровченко, Игорь Сергеевич . Основные понятия функциональной электроники. Полупроводниковая и диэлектрическая электроника. Магнитоэлектроника [Электронный ресурс] : учебное пособие : [для студ. старших курсов; для направления 03.03.03 - Радиофизика] / И.С. Коровченко, А.А. Потапов, В.А. Степкин ; Воронеж. гос. ун-т. — Электрон. текстовые дан. — Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2015. — <URL: http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m15240.pdf >.
2	Схемотехника цифровых ИС : Пособие для выполнения контрольных заданий : Специальность 014100 - Микроэлектроника и полупроводниковые приборы / Воронеж. гос. ун-т; Сост. В.И. Ключин, Е.В. Невежин. — Воронеж, 2004. —>.30 с.— <URL: http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/may04011.pdf >

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

DreamSpark (неограниченное кол-во настольных и серверных операционных систем Microsoft для использования в учебном и научном процессе) - лицензия действует до 31.12.2019, дог. 3010-15/1102-16 от 26.12.2016.

Microsoft Office Professional 2003 Win32 Russian, бессрочная лицензия Academic Open, дог. 0005003907-24374 от 23.10.2006.

Офисная система LibreOffice 4.4.4 (Свободно распространяемое программное обеспечение)

Microsoft Windows Professional 8.1 Russian Upgrade Academic Open License No Level. Бессрочная лицензия Academic OLP, дог. 3010-07/73-14 от 29.05.2014.

Microsoft Office 2013 Russian Academic Open License No Level. Бессрочная лицензия Academic OLP, дог. 3010-07/73-14 от 29.05.2014

1. Информационно-коммуникационные технологии (консультации преподавателя через тематические форумы и вебинары с использованием электронной информационно-образовательной среды ФГБОУ ВО "ВГУ" - Образовательный портал «Электронный университет ВГУ» (www.moodle.vsu.ru).

2. Информационные технологии (доступ в Интернет)

3. ЭБС «Консультант студента» МедФарм

4. Консультант плюс – информационно-справочная система

5. ЭБС Университетская библиотека ONLAIN

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (г. Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом. I, ауд. 365)	Специализированная мебель, экран для проектора, проектор Acer X115H DLP, ноутбук Lenovo G500 с возможностью подключения к сети «Интернет»
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (г. Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом. I, ауд. 368а)	Ноутбук Lenovo G500 с возможностью подключения к сети «Интернет»
Дисплейный класс, аудитория для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций, помещение для самостоятельной работы (г. Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом. I, ауд. 67)	Специализированная мебель, компьютеры (системный блок Intel Celeron CPU 430 1.8 GHz, монитор Samsung SyncMaster 17) (12 шт.) с возможностью подключения к сети «Интернет»
Компьютерный класс, аудитория для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций, помещение для самостоятельной работы (г. Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом. I, ауд. 40/5)	Специализированная мебель, компьютеры (системный блок Pentium Dual Core CPU E6500, монитор LG Flatron L1742 (17 шт.) с возможностью подключения к сети «Интернет»
Компьютерный класс, помещение для самостоятельной работы (г. Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом. I, ауд. 40/3)	Специализированная мебель, компьютеры (системный блок Intel Core i5-2300 CPU, монитор LG Flatron E2251 (10 шт.) с возможностью подключения к сети «Интернет»

19. Фонд оценочных средств

19.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения

Код и содержание компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений)	Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование)	ФОС (средство оценивания)
ОПК-5: готовность к использованию основных физикохимических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач	Знать основные понятия и методы, используемые при распознавании и обработки медицинских данных	Разделы 1-6.	Темы докладов, опрос, тест
	Уметь грамотно выбирать и применять адекватные математические методы при решении задач распознавания и обработки медицинских данных	Разделы 1-6.	Темы докладов, опрос, тест
	Владеть методами математического моделирования в типовых задачах распознавания образов	Разделы 1-6.	Темы докладов, опрос, тест
ПК-16: способность к определению новых областей исследования и проблем в сфере разработки информационных технологий в медицине и здравоохранении	Знать перспективные направления развития исследований в сфере разработки информационных технологий в медицине и здравоохранении	Разделы 1-6.	Темы докладов, опрос, тест
	Уметь определять новые области исследования и проблемы в сфере разработки информационных технологий в медицине и здравоохранении	Разделы 1-6.	Темы докладов, опрос, тест
	Владеть навыками работы с пакетом MatLab	Разделы 1-6.	Темы докладов, опрос, тест
ПК-17: способность к организации и проведению научных исследований, включая выбор цели и формулировку задач, планирование, подбор адекватных методов, сбор, обработку, анализ данных и публичное их представление с учетом требований информационной безопасности	Знать основные методы, используемые в научных и медицинских исследованиях; требования информационной безопасности.	Разделы 1-6.	Темы докладов, опрос, тест
	Уметь организовывать и проводить научные исследования.	Разделы 1-6.	Темы докладов, опрос, тест
	Владеть навыками выбора цели и формулировки задач, планирования, подбора адекватных методов, сбора, обработки, анализа данных и публичного их представления.	Разделы 1-6.	Темы докладов, опрос, тест
Промежуточная аттестация			Комплект КИМ

19.2. Описание шкалы, показателей и критериев оценивания компетенций (результатов обучения)

Компетенция	Показатель сформированности компетенции	Шкала и критерии оценивания уровня освоения компетенции			
		5	4	3	2
ОПК-5: готовность к использованию основных физикохимических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач	Знает основные понятия и методы, используемые при распознавании и обработки медицинских данных	Сформированные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления	Неполное представление	Фрагментарные знания или отсутствие знаний
	Умеет грамотно выбирать и применять адекватные математические методы при решении задач распознавания и обработки медицинских данных	Сформированное умение	Успешное, но содержащее отдельные пробелы умение	Успешное, но не системное умение	Фрагментарные умения или отсутствие умений
	Владеет методами математического моделирования в типовых задачах распознавания образов.	Сформированное умение пользоваться навыками	Успешное, но содержащее отдельные пробелы умение пользоваться навыками	Успешное, но не системное умение пользоваться навыками	Отсутствие навыков
ПК-16: способность к определению новых областей исследования и проблем в сфере разработки информационных технологий в медицине и здравоохранении	Знает перспективные направления развития исследований в сфере разработки информационных технологий в медицине и здравоохранении	Сформированные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления	Неполное представление	Фрагментарные знания или отсутствие знаний
	Умеет определять новые области исследования и проблемы в сфере разработки информационных технологий в медицине и здравоохранении	Сформированное умение	Успешное, но содержащее отдельные пробелы умение	Успешное, но не системное умение	Фрагментарные умения или отсутствие умений

	Владеет навыками работы с пакетом MatLab	Сформированное умение пользоваться навыками	Успешное, но содержащее отдельные пробелы умение пользоваться навыками	Успешное, но не системное умение пользоваться навыками	Отсутствие навыков
ПК-17: способность к организации и проведению научных исследований, включая выбор цели и формулировку задач, планирование, подбор адекватных методов, сбор, обработку, анализ данных и публичное их представление с учетом требований информационной безопасности	Знает основные методы, используемые в научных и медицинских исследованиях; требования информационной безопасности.	Сформированные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления	Неполное представление	Фрагментарные знания или отсутствие знаний
	Умеет организовывать и проводить научные исследования.	Сформированное умение	Успешное, но содержащее отдельные пробелы умение	Успешное, но не системное умение	Фрагментарные умения или отсутствие умений
	Владеет навыками выбора цели и формулировки задач, планирования, подбора адекватных методов, сбора, обработки, анализа данных и публичного их представления	Сформированное умение пользоваться навыками	Успешное, но содержащее отдельные пробелы умение пользоваться навыками	Успешное, но не системное умение пользоваться навыками	Отсутствие навыков

19.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

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

Текущая аттестация производится в формах:

- устного опроса (индивидуальный опрос, фронтальная беседа, доклады); - письменных работ (эссе, лабораторные работы); - тестирование.

При оценивании могут использоваться качественная шкала оценок.

Промежуточная аттестация включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний.

При оценивании используется следующая шкала:

«зачтено» - 12-15 баллов

«не зачтено» - 7-11 баллов

19.3.1. Примерный перечень вопросов к разделам

1. Определение основных статистических характеристик.
2. Выявление достоверности различий.
3. Выявление взаимосвязей.
4. Использование пакета анализа.
5. Краткая сводка основных операций.
6. Особенности анализа медицинских данных.
7. Методы анализа медицинских данных.
8. Особенности компьютерного анализа.
9. Некоторые сведения по статистике.
10. Современная технология анализа данных.
11. Программные средства анализа данных.
12. Основные принципы выбора пакета для анализа данных.
13. Основные определения. Классификация видов медицинской информации.
14. Понятие переменной, типы шкал измерений.
15. Стандарт HEALTH LEVEL. Стандарт DICOM. Национальный стандарт РФ «Протоколы ведения больных.
16. Основные виды классификаций. Номенклатура и тезаурус.
17. Кодирование. Таксономия. Системы классификации.
18. Международная классификация болезней.
19. Систематизированная номенклатура медицины и ветеринарии.
20. Унифицированная система медицинского языка UMLS. Клинические коды Рида.

Пример контрольно-измерительного материала для зачета

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
цифровых технологий



Кургалин Сергей Дмитриевич

01.06.2020 г.

Направление подготовки **30.05.03 Медицинская кибернетика**

Дисциплина **Б1.В.04 Компьютерный анализ медицинских данных и изображений**

Форма обучения **очная**

Вид контроля **зачет**

Вид аттестации **промежуточная**

Контрольно-измерительный материал №1

1. Определение основных статистических характеристик.
2. Методы анализа медицинских данных.

Преподаватель _____ С.А. Запрягаев