

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Физико-технический факультет

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,  
качеству образования – первый  
проректор

Хагуров Т.А.



*подпись*

27 » \_\_\_\_\_ мая \_\_\_\_\_ 2022 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.В.05 КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В БИМЕДИЦИНСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

Направление подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Направленность Инженерное дело в медико-биологической практике

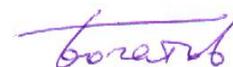
Форма обучения очная

Квалификация бакалавр

Краснодар 2022

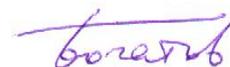
Рабочая программа дисциплины «Компьютерные технологии в биомедицинских исследованиях» составлена в соответствии с федеральным государственным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (направленность Инженерное дело в медико-биологической практике)

Программу составил(и):  
Н.М. Богатов, профессор



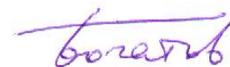
Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры физики и информационных систем  
протокол № 11 « 15 » апреля 2022 г.  
заведующий кафедрой физики и информационных систем

Богатов Н.М.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии физико-технического факультета  
протокол № 8 « 15 » апреля 2022 г.  
Председатель УМК факультета

Богатов Н.М.



Рецензенты:

Галуцкий В.В., канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры оптоэлектроники

Григорьян Л.Р., генеральный директор ООО НПФ «Мезон»

## **1 Цели и задачи изучения дисциплины.**

### **1.1 Цель освоения дисциплины.**

Учебная дисциплина *«Компьютерные технологии в биомедицинских исследованиях»* ставит своей целью подготовку студентов в области методов диагностики и лечебно-терапевтических воздействий на человеческий организм, которые основаны на физических и физико-химических эффектах и реализуются с помощью соответствующей медико-биологической техники

### **1.2 Задачи дисциплины**

Учебная дисциплина призвана дать студентам необходимые знания и научить их использовать при диагностических исследованиях, а также изучать способы и результаты лечебных воздействий на человеческий организм. Основной задачей дисциплины является изучение принципов действия, характеристик, параметров и особенностей устройства важнейших методов, основанных на внешних лечебно-терапевтических воздействиях на организм и использующих технические средства. В результате изучения дисциплины у студентов должны сформироваться знания, умения и навыки, позволяющие использовать методы диагностики и лечебного воздействия в зависимости от медицинской задачи, внешних условий выполнения экспериментов, наличия технических средств, уровня подготовки персонала.

### **1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Компьютерные технологии в биомедицинских исследованиях» по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (квалификация (степень) "бакалавр") относится к учебному циклу Б1.В.05 дисциплин базовой части.

В результате изучения дисциплины студенты должны получить знания, имеющие не только самостоятельное значение, но и обеспечивающие базовую подготовку для усвоения ряда последующих дисциплин: «Физики», «Биофизики», «Медицинской техники».

### **1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся профессиональных компетенций (ПК-7):

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ПК-7	Способность к созданию интегрированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов для решения сложных	основные приемами обработки и представления экспериментальных медико-биологических данных	использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных медико-биологических	основные приемами обработки и представления экспериментальных медико-биологических данных

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
		задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека		данных	

## 2. Структура и содержание дисциплины

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице (для студентов ОФО).

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)			
		5			
<b>Контактная работа, в том числе:</b>	<b>64,2</b>	<b>64,2</b>			
<b>Аудиторные занятия (всего):</b>	<b>64</b>	<b>64</b>			
Занятия лекционного типа	16	16			
Лабораторные занятия	48	48			
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	-	-			
	-	-			
<b>Иная контактная работа:</b>	<b>11,2</b>	<b>11,2</b>			
Контроль самостоятельной работы (КСР)	11	11			
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	0,2			
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>	<b>32,8</b>	<b>32,8</b>			
Проработка учебного (теоретического) материала	10,8	10,8			
Подготовка к текущему контролю	10	10			
Курсовая работа	10	10			
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>час.</b>	<b>108</b>	<b>108</b>		
	<b>в том числе контактная работа</b>	<b>64,2</b>	<b>64,2</b>		
	<b>зач. ед</b>	<b>3</b>	<b>3</b>		

### 2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины. Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре (очная форма)

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			СРС
			Л	ПЗ	ЛР	

№ разде ла	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			СРС
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Общие принципы построения компьютерных систем сбора и обработки данных медико-биологических исследований.	17	4		6	7
2.	Назначение и особенности компьютерных систем, сбор и обработка данных МБИ.	15,8	4		5	6,8
3.	Методы МБИ как объект автоматизации.	16	4		6	6
4.	Типы данных МБИ и их характеристики.	17	4		6	7
5.	Типовые функции и структура компьютерных систем МБИ.	15	4		5	6
6.	Структура математического обеспечения компьютерных систем МБИ.	16	4		6	6
7.	Технология разработки программных комплексов МБИ.	17	4		7	6
8.	Компьютерные системы обеспечения документооборота и информационной поддержки МБИ. Особенности автоматизации документооборота.	18	4		7	7
<i>Итого по дисциплине:</i>			32	0	48	51,8

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

## **2.3 Содержание разделов дисциплины:**

### **2.3.1 Занятия лекционного типа**

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Общие принципы построения компьютерных систем сбора и обработки данных медико-биологических исследований.	Задачи и методы компьютерных технологий в медико-биологической практике.	Контрольные вопросы
2.	Назначение и особенности компьютерных систем, сбор и обработка данных МБИ.	Первичная обработка информации; Вторичная обработка; Представление результатов о вторичной обработке; Принятие решения о необходимости корректировки программы.	Контрольные вопросы
3.	Методы МБИ как объект автоматизации.	Классификации методов МБИ. Характер исследования; Цели исследования; Способ организации медико-биологических исследований.	Контрольные вопросы
4.	Типы данных МБИ и их характеристики.	Все данных МБИ можно разделить на две большие группы: детерминированные и статистические. Детерминированные данные. Статистические данные.	Контрольные вопросы
5.	Типовые функции и структура компьютерных систем МБИ.	Автоматизированная диагностика на нейронных сетях.	Контрольные вопросы
6.	Структура математического обеспечения компьютерных систем МБИ.	Структура математических методов. Наиболее простыми являются методы сглаживания, направленные на выделение детерминированных компонент сигнала	Контрольные вопросы
7.	Технология разработки программных комплексов МБИ.	Интерпретация результатов исследований, их обработка в соответствии с целями исследований и управления экспериментом.	Контрольные вопросы
8.	Компьютерные системы обеспечения документооборота и информационной	Компьютерные системы автоматизации документооборота и информационного обеспечения МБИ. Они предназначены для:	Контрольные вопросы

	поддержки МБИ. Особенности автоматизации документооборота.	1) Накопления информации о проводимых исследованиях и их результатах 2) Длительного хранения накопленной информации и её оперативное предоставление по требованию пользователя 3) Составления сводных отчетов различных видов (отчеты по отдельным исследованиям, отчеты по текущей работе исследовательского центра) 4) Выявления объективных закономерностей исследуемых процессов на основе статистического анализа данных	
--	--	--	--

### 2.3.2 Занятия семинарского типа.

Занятия семинарского типа не предусмотрены

### 2.3.3 Лабораторные занятия

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	Технологии разработки программных средств в медико-биологической практике.	Защита лабораторной работы форме беседы
2	Базы данных. Проектирование базы данных “Поликлиника”.	Защита лабораторной работы форме беседы
3	Создание базы данных “Поликлиника” в СУБД Microsoft ACCESS	Защита лабораторной работы форме беседы
4	Ввод данных в базу данных “Поликлиника” с помощью форм.	Защита лабораторной работы форме беседы
5	Использование запросов к базе данных “Поликлиника” для отбора данных.	Защита лабораторной работы форме беседы
6	Составные формы для автоматизации работы с базой данных “Поликлиника”.	Защита лабораторной работы форме беседы
7	Моделирование эпидемии в регионе средствами MathCad (пример).	Защита лабораторной работы форме беседы

8	Моделирование эпидемии в регионе средствами MathCad (задание).	Защита лабораторной работы форме беседы
9	Обработка DICOM файлов средствами MATLAB.	Защита лабораторной работы форме беседы
10	Электронный конспект ответов на контрольные вопросы по дисциплине.	Защита лабораторной работы форме беседы

Защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), тестирование (Т) и т.д.

### 2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

#### Предлагаемые темы курсовых проектов

1. Программно-аппаратный комплекс исследования вегетативной нервной системы
2. Программно-аппаратный комплекс исследования вызванных потенциалов мозга
3. Роль качественной оценки информации в биологических процессах.
4. Вопросы контроля в новых природоподобных технологиях
5. Методы экспресс-анализов в биохимических исследованиях
6. Медицинская радиотермометрия
7. Медицинская термография
8. Производство нанобиотехнологической продукции
9. Устройства и приборы бионического типа
10. Основны зрения биообъектов и компьютерное видение
11. Математические методы обработки медицинских изображений
12. Математические методы обработки медицинских сигналов
13. Разработка аналитического измерительного комплекса ЯМР анализатора (ВНИИМК)
14. Использование компьютеров в медицинских лабораторных исследованиях
15. Нейронные сети в медико-биологической практике

### 2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3

1.	Проработка учебного (теоретического) материала	1. Современные компьютерные технологии : учебное пособие / Р.Г. Хисматов, Р.Г. Сафин, Д.В. Тунцев, Н.Ф. Тимербаев ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань : Издательство КНИТУ, 2014. - 83 с. : схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7882-1559-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=428016">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=428016</a>
2.	Подготовка к текущему контролю	2. Зинченко, Л.А. Бионические информационные системы и их практические применения [Электронный ресурс] / Л.А. Зинченко, В.М. Курейчика, В.Г. Редько. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2011. — 288 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/2713">https://e.lanbook.com/book/2713</a>
3.	Курсовая работа	3. Барцев, С.И. Эвристические нейросетевые модели в биофизике: приложение к проблеме структурно-функционального соответствия / С.И. Барцев, О.Д. Барцева. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2010. - 115 с. - ISBN 978-5-7638-2080-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=229573">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=229573</a>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

### 3. Образовательные технологии.

В процессе преподавания дисциплины используются следующие методы:

- лекции;
- курсовые работы;
- публичная защита лабораторных работ;
- консультации преподавателей;

– самостоятельная работа студентов (изучение теоретического материала, подготовка к лабораторным занятиям, выполнение домашних работ и индивидуальных типовых расчетов, подготовка к опросу, тестированию и зачету).

Для проведения лекционных занятий могут использоваться мультимедийные средства воспроизведения активного содержимого, позволяющего слушателю воспринимать особенности изучаемого материала, зачастую играющие решающую роль в

понимании и восприятии, а также формировании профессиональных компетенций. Эффективное обсуждение сложных и дискуссионных вопросов и проблем.

Сопровождение самостоятельной работы студентов также организовано в следующих формах:

- усвоение, дополнение и вникание в разбираемые разделы дисциплины при помощи знаний, получаемых по средствам изучения рекомендуемой литературы и осуществляемое путем подготовки индивидуальных докладов;

- консультации, организованные для разъяснения проблемных моментов при самостоятельном изучении тех или иных аспектов разделов усваиваемой информации в дисциплине.

Основные образовательные технологии, используемые в учебном процессе:

- лекции с проблемным изложением;

- обсуждение сложных и дискуссионных вопросов и проблем и разрешение проблем;

- компьютерные занятия в режимах взаимодействия «преподаватель – студент», «студент – преподаватель», «студент – студент»;

- технологии смешанного обучения: дистанционные задания и упражнения, составление глоссариев терминов и определений, групповые методы Wiki, интернет-тестирование и анкетирование.

Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях:

- технология развития критического мышления;

- лекции с проблемным изложением;

- изучение и закрепление нового материала (использование вопросов, Сократический диалог);

- обсуждение сложных и дискуссионных вопросов и проблем («Займи позицию (шкала мнений)», проективные техники, «Один – вдвоем – все вместе», «Смени позицию», «Дискуссия в стиле телевизионного ток-шоу», дебаты, симпозиум);

- разрешение проблем («Дерево решений», «Мозговой штурм», «Анализ казусов»);

- творческие задания;

- работа в малых группах;

- технология компьютерного моделирования численных расчетов.

Проведение всех занятий лабораторного практикума предусмотрено в классе, снабженном всем необходимым оборудованием и компьютерами для эффективного выполнения соответствующих лабораторных работ.

По итогам выполнения каждой лабораторной работы студент предоставляет и защищает разработанную программу численного моделирования и расчета, причем в беседе с преподавателем должен продемонстрировать знание как теоретического и экспериментального материала, относящегося к работе, так и необходимых для практической реализации работы компьютерных технологий. После защиты лабораторной работы студент обязан предоставить откорректированную и оптимизированную программную разработку в формате использованной компьютерной системы.

Дополнительная форма контроля эффективности усвоения материала и приобретения практических навыков заключается в открытой интерактивной защите лабораторной работы на устном выступлении перед аудиторией сокурсников.

Сопровождение самостоятельной работы студентов также организовано в следующих формах:

- усвоение, дополнение и вникание в разбираемые разделы дисциплины при помощи знаний, получаемых по средствам изучения рекомендуемой литературы и путем подготовки докладов;

- консультации, организованные для разъяснения проблемных моментов при самостоятельном изучении тех или иных аспектов разделов усваиваемой информации в дисциплине.

Для лиц с *ограниченными возможностями здоровья* предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

#### **4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.**

##### **4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля.**

###### **Перечень контрольных вопросов**

1. Задачи автоматизации МБИ
2. Специфические особенности МБИ
3. Классификация биологических систем в зависимости от сложности самого биологического объекта
4. Классификация методов МБИ по способам получения информации о состоянии биологического объекта
5. Способы организации МБИ
6. Подразделение МБИ с точки зрения особенности их автоматизации
7. Определение понятия «детерминированные данные»
8. Связь функциональной зависимости и автоматизация МБИ
9. Форма представления статистических данных
10. Типовая структура автоматизации МБИ, в основу которой составляют компьютерные средства обработки информации
11. Применение на практике современных систем сбора и анализа результата
12. Комплекс элементов схемы, позволяющей рассчитать МБ экспериментальные исследования в биотехнической системе
13. Методы обработки информации
14. Методы нелинейной фильтрации
15. Методы интерпретации результатов
16. Этапов разработки информационной системы
17. Специфические сложности в процессе разработке информационной системы
18. Преимущества использования структурного анализа
19. Предназначение компьютерной системы документооборота и информационного обеспечения МБИ
20. Проблемы, с которыми сталкивается разработчик при реализации компьютерных систем документооборота

21. Учет человеческого и машинного факторов при создании компьютерных систем документооборота
22. Плюсы внедрения электронных историй болезни
23. Подразделение информации в электронной истории болезни на группы
24. Оптимизация хранения медицинской информации
25. Задачи медико-экологического регистра
26. Требования к автоматизированной медицинской системе
27. Динамический анализ данных в процессе их накопления
28. Предназначение карты клинических исследований
29. Определение понятия «верификация диагноза»
30. Использование детерминированного подхода
31. Определение понятия «нечеткого подхода»
32. Классификация методов статистического подхода
33. Причины ограниченного использования линейных разделяющихся функций к автоматизированной медицинской диагностики
34. Вид полиномиальных разделительных функций
35. Принципиальный недостаток алгоритмов, реализованных в рамках детерминированного подхода
36. Определение понятия «нечеткого множества»
37. Пример четкого множества
38. Уровни достоверности указанного утверждения в системе ЛЗИ
39. Количественная оценка достоверности ЛЗИ для реализации алгоритма диагностики
40. Алгоритм диагностики на основе процедур нечеткого вывода
41. Недостоверность выраженной ЛЗИ
42. Статистический подход к проблеме классификации
43. Пути осуществления статической классификации
44. Статические методы распознавания

### **Перечень тем лабораторных работ**

1. Технологии разработки программных средств в медико-биологической практике.
2. Базы данных. Проектирование базы данных «Поликлиника».
3. Создание базы данных «Поликлиника» в СУБД Microsoft ACCESS.

4. Ввод данных в базу данных “Поликлиника” с помощью форм.
5. Использование запросов к базе данных “Поликлиника” для отбора данных.
6. Составные формы для автоматизации работы с базой данных “Поликлиника”.
7. Моделирование эпидемии в регионе средствами MathCad (пример).
8. Моделирование эпидемии в регионе средствами MathCad (задание).
9. Обработка DICOM файлов средствами MATLAB.
10. Электронный конспект ответов на контрольные вопросы по дисциплине.

Ниже представлена тема и контрольные вопросы к лабораторной работе № 1.

### **Лабораторная работа №1**

«Технологии разработки программных средств в медико-биологической практике»

#### **Контрольные вопросы:**

1. Задачи и методы компьютерных технологий в медико-биологической практике.
2. Назначения и особенности компьютерных систем сбора и обработки данных медико-биологических исследований.
3. Общие принципы построения компьютерных систем сбора и обработки данных в медико-биологических экспериментах.

#### **4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

##### **Предлагаемые темы курсовых проектов**

1. Программно-аппаратный комплекс исследования вегетативной нервной системы
2. Программно-аппаратный комплекс исследования вызванных потенциалов мозга
3. Роль качественной оценки информации в биологических процессах.
4. Вопросы контроля в новых природоподобных технологиях
5. Методы экспресс-анализов в биохимических исследованиях
6. Медицинская радиотермометрия
7. Медицинская термография
8. Производство нанобиотехнологической продукции
9. Устройства и приборы бионического типа
10. Основы зрения биообъектов и компьютерное видение
11. Математические методы обработки медицинских изображений
12. Математические методы обработки медицинских сигналов
13. Разработка аналитического измерительного комплекса ЯМР анализатора (ВНИИМК)

14. Использование компьютеров в медицинских лабораторных исследованиях
15. Нейронные сети в медико-биологической практике

### **Перечень вопросов, выносимых на зачёт**

1. Общие принципы построения компьютерных систем сбора и обработки данных в медико-биологических экспериментах.
2. Назначения и особенности компьютерных систем сбора и обработки данных медико-биологических исследований.
3. Методы МБИ, как объекта автоматизации.
4. Типы данных МБИ и их характеристики.
5. Типовые функции и структуры компьютерных систем МБИ.
6. Структура математического обеспечения компьютерных систем.
7. Технология разработки программных компонентов МБИ.
8. Компьютерные системы обеспечения системы документооборота информационной поддержки МБИ.
9. Особенности автоматизации документооборота.
10. Электронные истории болезни.
11. Пример реализации регистра больных.
12. Компьютерные системы интеллектуальной поддержки диагностических решений.
13. Особенности процессов диагностики данных как объекта автоматизации.
14. Цель автоматизации диагностик.
15. Компьютерные системы поддержки диагностических решений на основе методов экспертной информации.
16. Результаты системы поддержки экспертных решений, использующиеся процедуры нечеткого вывода.
17. Структура алгоритма формирования выводов в системе предварительной диагностики.
18. Компьютерные системы поддержки диагностических решений на основе статистических методов распознавания.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## **5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **5.1 Основная литература:**

1. Современные компьютерные технологии: учебное пособие / Р.Г. Хисматов, Р.Г. Сафин, Д.В. Тунцев, Н.Ф. Тимербаев ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань : Издательство КНИТУ, 2014. - 83 с. : схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7882-1559-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428016>

2. Зинченко, Л.А. Бионические информационные системы и их практические применения [Электронный ресурс] / Л.А. Зинченко, В.М. Курейчика, В.Г. Редько. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2011. — 288 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2713>

3. Барцев, С.И. Эвристические нейросетевые модели в биофизике: приложение к проблеме структурно-функционального соответствия / С.И. Барцев, О.Д. Барцева. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2010. - 115 с. - ISBN 978-5-7638-2080-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229573>

4. Интеллектуальные и информационные системы в медицине: мониторинг и поддержка принятия решений : сборник статей / . - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2016. - 529 с. : ил., схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-7150-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=434736>

### **5.2 Дополнительная литература:**

1. Серегин, М.Ю. Интеллектуальные информационные системы : учебное пособие / М.Ю. Серегин, М.А. Ивановский, А.В. Яковлев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. - 205 с. : ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277790>

2. Вентцель, Елена Сергеевна Исследование операций: задачи, принципы, методология: учебное пособие для студентов вузов /Е. С. Вентцель 2-е изд., стер. -М.: Высшая школа, 2001

3. Ивановский, Ростислав Игоревич Компьютерные технологии в науке и образовании. Практика применения систем MathCADPRO : учебное пособие для студентов вузов /Р. И. Ивановский -М.: Высшая школа, 2003

4. Гаскаров, ДиляурВагизович Интеллектуальные информационные системы: учебник для студентов вузов /Д. В. Гаскаров -М.: Высшая школа, 2003

5. Тартаковский, Георгий Петрович Теория информационных систем: [пособие] /Г. П. Тартаковский -М.: Физматкнига, 2005
6. Избачков, Юрий Сергеевич, Петров, Владимир Николаевич Информационные системы: учебное пособие для студентов вузов /Ю. С. Избачков, В. Н. Петров 2-е изд. - СПб. [и др.]: Питер, 2006
7. Олифер, Виктор Григорьевич, Олифер, Наталия Алексеевна Компьютерные сети: принципы, технологии, протокол : учебное пособие для студентов вузов /В. Г. Олифер, Н. А. Олифер 3-е изд. -СПб. [и др.]: ПИТЕР, 2007
8. Кухаркин, Евгений Степанович Электрофизика информационных систем: учебное пособие для студентов вузов /Е. С. Кухаркин -М.: Высшая школа, 2001
9. Сеннов, Андрей Access 2007: учебный курс /А. Сеннов -СПб. [и др.]: Питер, 2008
10. Советов, Борис Яковлевич, Цехановский, В. В., Чертовской, В. Д. Базы данных: теория и практика: учебник для студентов вузов /Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовский Изд. 2-е, стер. -М.: Высшая школа, 2007

**6. Перечень ресурсов информационно телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля):**

№	Ссылка	Пояснение
1.	<a href="http://www.book.ru">http://www.book.ru</a>	BOOK.ru – электронная библиотечная система (ЭБС) современной учебной и научной литературы. Библиотека BOOK.ru содержит актуальную литературу по всем отраслям знаний, коллекция пополняется электронными книгами раньше издания печатной версии.
2.	<a href="http://www.ibooks.ru">http://www.ibooks.ru</a>	Айбукс.ру – электронная библиотечная система учебной и научной литературы. В электронную коллекцию включены современные учебники и пособия ведущих издательств России.
3.	<a href="http://www.sciencedirect.com">http://www.sciencedirect.com</a>	Платформа ScienceDirect обеспечивает всесторонний охват литературы из всех областей науки, предоставляя доступ к более чем 2500 наим. журналов и книг.
4.	<a href="http://www.scopus.com">http://www.scopus.com</a>	База данных Scopus индексирует более 18 тыс. наименований журналов от 5 тыс. международных издательств, включая более 300 российских журналов.
5.	<a href="http://www.scirus.com">http://www.scirus.com</a>	Scirus – бесплатная поисковая система для поиска научной информации.
6.	<a href="http://www.elibrary.ru">http://www.elibrary.ru</a>	Научная электронная библиотека (НЭБ) содержит полнотекстовые версии научных изданий ведущих зарубежных и отечественных издательств.

**7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.**

К специалистам различных областей знаний в настоящее время предъявляется широкий перечень требований. Одно из важнейших – это наличие умения и навыка самостоятельного поиска знаний в различных источниках, их систематизация и оценка в контексте решаемой задачи.

Структура учебного курса направлена на развитие у студента данной способности. Однако решающую роль в этом играет самостоятельная работа студента и осознанное участие в лекционных и лабораторных занятиях.

Рекомендуется построить самостоятельную работу таким образом, чтобы она включала:

- изучение конспекта лекции в тот же день, после лекции;
- изучение конспекта лекции за день перед следующей лекцией;
- изучение теоретического материала по учебнику и конспекту;
- подготовку к лабораторному занятию.

Для понимания материала и качественного его усвоения рекомендуется такая последовательность действий:

1. После прослушивания лекции и окончания учебных занятий, при подготовке к занятиям следующего дня, нужно сначала просмотреть и обдумать текст прослушанной лекции.

2. При подготовке к новой лекции просмотреть текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть тема следующей лекции.

3. В течение недели выбрать время для работы с литературой и интернет-источниками по теме.

4. При подготовке к лабораторным занятиям, необходимо прочитать основные понятия и подходы по теме домашнего задания.

Дополнительно к изучению конспектов лекции необходимо пользоваться учебником. Кроме «заучивания» материала, очень важно добиться состояния понимания изучаемых тем дисциплины. С этой целью рекомендуется после изучения очередного параграфа выполнить несколько упражнений на данную тему.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости).**

### **8.1 Перечень информационных технологий.**

1. Использование электронных презентаций при проведении лекций.
2. Выполнение лабораторных работ, предусмотренных курсом «Компьютерные технологии в медико-биологической практике»

### **8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.**

1. Операционная система MS Windows или Linux.
2. Компьютерная программа MICROSOFT OFFICE WORD 2007
3. Программы онлайн-контроля знаний студентов.
4. ПО для организации управляемого и безопасного доступа в Интернет.

### **8.3 Перечень информационных справочных систем:**

1. Электронная библиотечная система "Университетская библиотека ONLINE" [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
2. Электронная библиотечная система издательства "Лань" [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>

3. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru>)

**9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа 350040 г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149, №148С Комплект учебной мебели на 30 мест; Доска учебная меловая; Smart SBA 1007274 колонки и интерактивная доска; Ноутбук – 1 шт.; Проектор BenQ PB2250;
2.	Лабораторные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа 350040 г. Краснодар, ул. Ставропольская 149, №132С Комплект учебной мебели на 30 мест; Доска учебная магнитно-маркерная; Компьютерная техника с подключением к сети "Интернет": ПЭВМ 15 шт.; ПЭВМ преподавателя 1 шт.
3.	Групповые (индивидуальные) консультации	Аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, 350040 г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149 №209С Комплект учебной мебели на 55 мест; Доска учебная магнитно-маркерная; Доска учебная меловая;
4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации 350040 г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149, №209С Комплект учебной мебели на 55 мест; Доска учебная магнитно-маркерная; Доска учебная меловая;
5.	Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы, 350040 г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149, № 208С. Комплект учебной мебели на 20 мест; Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет», программным обеспечением в режиме подключения к терминальному серверу, программой экранного увеличения и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.
6.	Курсовое проектирование	Аудитория для выполнения курсовых работ 350040 г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149, № 132С Комплект учебной мебели - 30 пос. мест.; доска учебная. Компьютерная техника с подключением к сети "Интернет": ПЭВМ 15 шт.