

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Красноярский государственный медицинский университет  
имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого"  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Педиатрический факультет

Кафедра медицинской кибернетики и информатики

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**"Медицинская кибернетика"**

уровень специалитета

очная форма обучения

срок освоения ОПОП ВО - 6 лет

2018 год

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Красноярский государственный медицинский университет  
имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого"  
Министерства здравоохранения Российской Федерации



25 июня 2018

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Дисциплины «Медицинская кибернетика»

Для ОПОП ВО по специальности 31.05.02 Педиатрия

Уровень специалитета

Очная форма обучения

Срок освоения ОПОП ВО - 6 лет

Педиатрический факультет

Кафедра медицинской кибернетики и информатики

Курс - II

Семестр - IV

Лекции - 10 час.

Практические занятия - 30 час.

Самостоятельная работа - 32 час.

Зачет - IV семестр

Всего часов - 72

Трудоемкость дисциплины - 2 ЗЕ

2018 год

## 1. Вводная часть

### 1.1. Планируемые результаты освоения образовательной программы по дисциплине

Цель освоения дисциплины "Медицинская кибернетика" состоит в формировании у студентов системных знаний в области медицинской кибернетики в привязке к информационной модели лечебно-диагностического процесса и кибернетической системе больной-врач, а также обучения практическим навыкам математических расчетов, используемых в профессиональной деятельности.

### 1.2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

1.2.1. Дисциплина «Медицинская кибернетика» относится к блоку Б1 - «Дисциплины (модули)».

#### Математика (школьный курс)

**Знания:** свойств степеней, радикалов, логарифмов; основ теории вероятностей.

**Умения:** выполнения расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции; использования необходимых справочных материалов и простейших вычислительных устройств; анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков.

**Навыки:** построения и исследования простейших математических моделей; описания и исследования с помощью функций реальных зависимостей, графического представление зависимостей; интерпретации графиков реальных процессов.

#### Информатика (школьный курс)

**Знания:** основных правил работы с простыми офисными программами.

**Умения:** выполнения простейших операций в текстовом редакторе.

**Навыки:** простейших приемов обработки информации в текстовом редакторе.

#### Медицинская информатика

**Знания:** основных определений и понятий информатики и медицинской информатики, способов использования информационных компьютерных систем в медицине и здравоохранении; способов хранения информации в медицинских и биологических системах; основных подходов к формализации и структуризации различных типов медицинских данных, используемых для формирования решений в ходе лечебно-диагностического процесса; основ компьютерного моделирования.

**Умения:** интерпретации результатов, получаемых в ходе моделирования реальных процессов; использования готовых информационных моделей, оценки их соответствия реальному объекту и целям моделирования; использования программного обеспечения компьютера в профессиональной деятельности; поиска профессиональной, достоверной, качественной информации в сети Интернет с использованием специализированных научных и медицинских библиотек и баз данных; представления результатов проделанной учебно-исследовательской работы в форме научного текста (отчета, статьи, доклада, презентации); создание компьютерной презентации.

**Навыки:** владения базовыми технологиями преобразования информации (текстовыми, табличными, мультимедиа редакторами); оценки качества медицинского ресурса Интернет с помощью разработанных критериев; поиска информации, в том числе и медицинской, в сети Интернет; владения технологиями подготовки и презентации научного доклада.

**Физика, математика**

**Знания:** математических методов решения интеллектуальных задач и их применения в медицине.

**Умения:** решения задач по конкретным медицинским параметрам.

**Навыки:** владения понятийным и функциональным аппаратом физики и математики.

### 1.3. Требования к результатам освоения дисциплины

1.3.1. Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих общекультурных (ОК), общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций:

В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:

Общие сведения о компетенции ОК-1	
Вид деятельности	-
Профессиональная задача	-
Код компетенции	ОК-1
Содержание компетенции	способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу
	<b>Знать</b>
	<b>Уметь</b>
1	осуществлять системный анализ объекта исследования в медицине и здравоохранении;
	<b>Владеть</b>
1	навыками системного анализа медицинской информации, с использованием теоретических знаний и практических умений в целях совершенствования профессиональной деятельности.
	<b>Оценочные средства</b>
1	Вопросы к зачету
2	Вопросы по теме занятия
3	Ситуационные задачи
4	Тесты
5	Примерная тематика рефератов

Общие сведения о компетенции ОК-5	
Вид деятельности	-
Профессиональная задача	-
Код компетенции	ОК-5
Содержание компетенции	готовностью к саморазвитию, самореализации, самообразованию, использованию творческого потенциала
	<b>Знать</b>
	<b>Уметь</b>
1	пользоваться учебной, научной и научно-популярной литературой, сетью интернет для профессиональной деятельности;
	<b>Владеть</b>
1	навыками самостоятельной работы с учебной и научной литературой для решения учебных и практических задач.
	<b>Оценочные средства</b>
1	Вопросы к зачету
2	Вопросы по теме занятия
3	Защита реферата, презентации
4	Ситуационные задачи
5	Тесты
6	Примерная тематика рефератов

**Общие сведения о компетенции ОПК-7**

Вид деятельности	-
Профессиональная задача	-
Код компетенции	ОПК-7
Содержание компетенции	готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач
	<b>Знать</b>
	<b>Уметь</b>
1	применять простейшие методы анализа данных в медицине
2	выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, использовать для их решения соответствующий математический аппарат
	<b>Владеть</b>
1	навыками математических расчетов, используемых в профессиональной деятельности
	<b>Оценочные средства</b>
1	Вопросы к зачету
2	Вопросы по теме занятия
3	Ситуационные задачи
4	Тесты
5	Примерная тематика рефератов

**Общие сведения о компетенции ПК-21**

Вид деятельности	научно-исследовательская деятельность
Профессиональная задача	анализ научной литературы и официальных статистических обзоров, участие в проведении статистического анализа и публичное представление полученных результатов
Код компетенции	ПК-21
Содержание компетенции	способностью к участию в проведении научных исследований
	<b>Знать</b>
1	анализ научной литературы и официальных статистических обзоров, участие в проведении статистического анализа и публичное представление полученных результатов
	<b>Уметь</b>
1	представлять медицинскую информацию в виде устного научного выступления и учебной научно-исследовательской работы
2	формулировать проблемы и определять цели и задачи исследования.
3	обобщать, обрабатывать и анализировать фактический материал, в том числе с использованием методов статистического анализа
	<b>Владеть</b>
1	методами количественного анализа и моделирования теоретического и экспериментального исследования
2	приемами осмысления информации для решения научно-исследовательских задач
	<b>Оценочные средства</b>
1	Ситуационные задачи
2	Примерная тематика рефератов

## 2. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

### 2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

		Семестр
Вид учебной работы	Всего часов	IV
1	2	3
Аудиторные занятия (всего), в том числе	40	40
Лекции (Л)	10	10
Практические занятия (ПЗ)	30	30
Из общего числа аудиторных часов - в интерактивной форме*	0 0%	
Семинарские занятия (СЗ)		
Лабораторные работы (ЛР)		
Внеаудиторная (самостоятельная) работа обучающегося (СР), в том числе:	32	32
Выполнение творческих заданий	2	2
Тестирование в системе дистанционного образования	4	4
Самостоятельное изучение учебного материала	10	10
Подготовка презентаций, рефератов	9	9
Подготовка к промежуточной аттестации	5	5
Подготовка устного сообщения или презентации по теме	2	2
Вид промежуточной аттестации		Зачет
Контактная работа	40	
Общая трудоемкость час.	72.0	72
ЗЕ	2	2

## 2.2. Разделы дисциплины (модуля), компетенции и индикаторы их достижения, формируемые при изучении

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Темы разделов дисциплины	Код формируемой компетенции	Коды индикаторов достижения компетенций
1	2	3	4	5
1.	Основы медицинской кибернетики			
		Элементы комбинаторики Комбинаторика в медицине, биологии и химии. Правило произведения. Правило суммы. Перестановки. Сочетания. Размещения. Повторения.	ОК-1, ПК-21, ОПК-7, ОК-5	ОК-1, ПК-21, ОПК-7, ОК-5
		Элементы теории множеств Множество. Операции над множеством. Применение теории множеств в медицине.	ОК-1, ПК-21, ОПК-7, ОК-5	ОК-1, ПК-21, ОПК-7, ОК-5
		Введение в теорию вероятностей: СЛУЧАЙНЫЕ СОБЫТИЯ. Часть 1. Теория вероятностей как научная основа анализа статистических данных. Определение вероятности (классическое, статистическое). Зависимые и независимые события. Правило сложения и произведения.	ОК-1, ПК-21, ОПК-7, ОК-5	ОК-1, ПК-21, ОПК-7, ОК-5
		Введение в теорию вероятностей: СЛУЧАЙНЫЕ СОБЫТИЯ. Часть 2. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема Бернулли. Локальная и интегральная формула Лапласа. Формула Пуассона.	ОК-1, ПК-21, ОПК-7, ОК-5	ОК-1, ПК-21, ОПК-7, ОК-5
		Введение в математическую логику Логическая форма. Логическое высказывание. Логические операции, свойства логических операций. Перевод высказываний с естественного языка на язык алгебры логики. Решение логических задач. Логика в медицине.	ОК-1, ПК-21, ОПК-7, ОК-5	ОК-1, ПК-21, ОПК-7, ОК-5
		Введение в теорию нечетких множеств. Определение нечеткого множества. Свойства нечетких множеств. Операции над нечеткими множествами и их свойства. Построение функции принадлежности. Применение нечетких множеств в медицине.	ОК-1, ПК-21, ОПК-7, ОК-5	ОК-1, ПК-21, ОПК-7, ОК-5
		Элементы нечеткой логики. Понятие нечеткого бинарного отношения. Операции над нечеткими отношениями. Нечеткий логический вывод. Композиционное правило вывода. Нечеткая база знаний. Применение нечеткой логики в медицине.	ОК-1, ПК-21, ОПК-7, ОК-5	ОК-1, ПК-21, ОПК-7, ОК-5
		Итоговая контрольная работа. Зачет. Итоговая контрольная работа за семестр	ОК-1, ОПК-7	ОК-1, ОПК-7

		Основы кибернетики Истоки кибернетики: исторический обзор. Предмет и основные разделы кибернетики. Основные черты кибернетики. Методы кибернетики. Кибернетика и вычислительные машины. Специальные и прикладные вопросы кибернетики. Структура кибернетики. Понятие о биологической и медицинской кибернетике.	ОК-1, ОПК-7, ОК-5	ОК-1, ОПК-7, ОК-5
2.	Основы системного анализа			
		Основы системного анализа. Основные понятия системного анализа. Классификация систем. Кибернетическая система. Управление. Применение системного анализа в медицине. Системные подходы в биологии и медицине. Проведение упрощенного системного анализа на практических примерах из медицины и здравоохранения.	ОК-1, ПК-21, ОПК-7, ОК-5	ОК-1, ПК-21, ОПК-7, ОК-5
		Шкалы измерений при оценке систем. Эксперимент - средство построения модели. Понятие шкалы. Типы шкал. Классификация шкал измерений. Особенности реализации шкал измерений. Ошибки измерения. Критерии оценки эффективности методов измерения. Медицинские шкалы.	ОК-1, ПК-21, ОПК-7, ОК-5	ОК-1, ПК-21, ОПК-7, ОК-5
		Защита коллективных проектов. Публичная защита проектов.	ОК-1, ПК-21, ОК-5	ОК-1, ПК-21, ОК-5
		Моделирование и модели. Моделирование как неотъемлемая часть любой деятельности. Модель. Классификация моделей. Свойства моделей. Математические модели в биологии и медицине. Современная классификация моделей биологических процессов. Специфика моделирования живых систем.	ОК-1, ОПК-7, ОК-5	ОК-1, ОПК-7, ОК-5
3.	Методы анализа данных в медицине			
		Случайные величины и их распределения. Случайные величины и их распределения.	ПК-21, ОПК-7	ПК-21, ОПК-7
		Описательная статистика. Описательная статистика в медицине. Статистические величины: абсолютные, относительные, средние (мода, медиана, среднее значение). Измерение вариации: вариационный размах, квартили, дисперсия выборки, вычисление ошибки репрезентативности.	ОК-1, ПК-21, ОПК-7, ОК-5	ОК-1, ПК-21, ОПК-7, ОК-5
		Сравнение количественных и относительных показателей. Понятия статистической гипотезы, критических областей, критериев проверки гипотез, их свойства, правила применения.	ОК-1, ПК-21, ОПК-7, ОК-5	ОК-1, ПК-21, ОПК-7, ОК-5
		Методы оценки связи. Корреляционный и регрессионный анализ.	ОК-1, ПК-21, ОПК-7, ОК-5	ОК-1, ПК-21, ОПК-7, ОК-5

		<p>Статистические методы обработки медико-биологических данных. Введение в санитарную статистику (определение, задачи, применение). Роль математической статистики. Статистические величины. Генеральная совокупность и выборка. Методы описательной статистики. Характеристики положения и рассеяния. Статистическая проверка гипотез. Сравнение выборок. Обзор методов математической статистики, используемых в клинической практике. Суть методов и их назначение.</p>	<p>ОК-1, ОПК-7, ОК-5</p>	<p>ОК-1, ОПК-7, ОК-5</p>
		<p>Методы интеллектуального анализа данных в медицине. Графические методы анализа данных. Деревья решений. Интеллектуальный анализ данных (Data Mining). Обзор методов многомерного статистического анализа. Суть и назначение методов.</p>	<p>ОК-1, ОПК-7, ОК-5</p>	<p>ОК-1, ОПК-7, ОК-5</p>

### 2.3. Разделы дисциплины и виды учебной деятельности

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу (в часах)					
			Л	ЛР	ПЗ	СЗ	СР	Всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	4	Основы медицинской кибернетики	2		14.5		15	31.5
2.	4	Основы системного анализа	4		6.5		9	19.5
3.	4	Методы анализа данных в медицине	4		9		8	21
		Всего	10		30		32	72

## 2.4. Тематический план лекций дисциплины

2 курс

4 семестр

№ раздела	№ темы	Наименование раздела	Тема	Количество часов
1	2	3	4	5
1	1	Основы медицинской кибернетики [2.00]	<b>Основы кибернетики</b> Истоки кибернетики: исторический обзор. Предмет и основные разделы кибернетики. Основные черты кибернетики. Методы кибернетики. Кибернетика и вычислительные машины. Специальные и прикладные вопросы кибернетики. Структура кибернетики. Понятие о биологической и медицинской кибернетике. ОК-1,ОПК-7,ОК-5	2
2	2	Основы системного анализа [2.00]	<b>Основы системного анализа.</b> Системные подходы в биологии и медицине (системный анализ, управление и обработка информации). Человек как кибернетическая система ОК-1,ОПК-7,ОК-5	2
2	3	Основы системного анализа [2.00]	<b>Моделирование и модели.</b> Моделирование как неотъемлемая часть любой деятельности. Модель. Классификация моделей. Свойства моделей. Математические модели в биологии и медицине. Современная классификация моделей биологических процессов. Специфика моделирования живых систем. ОК-1,ОПК-7,ОК-5	2
3	4	Методы анализа данных в медицине [2.00]	<b>Статистические методы обработки медико-биологических данных.</b> Введение в санитарную статистику (определение, задачи, применение). Роль математической статистики. Статистические величины. Генеральная совокупность и выборка. Методы описательной статистики. Характеристики положения и рассеяния. Статистическая проверка гипотез. Сравнение выборок. Обзор методов математической статистики, используемых в клинической практике. Суть методов и их назначение. ОК-1,ОПК-7,ОК-5	2

3	5	Методы анализа данных в медицине [2.00]	<b>Методы интеллектуального анализа данных в медицине.</b> Графические методы анализа данных. Деревья решений. Интеллектуальный анализ данных (Data Mining). Обзор методов многомерного статистического анализа. Суть и назначение методов. ОК-1,ОПК-7,ОК-5	2
			<b>Всего за семестр</b>	<b>10</b>
			<b>Всего часов</b>	<b>10</b>

## 2.5. Тематический план практических/семинарских занятий

### 2.5.1. Тематический план практических занятий

2 курс

4 семестр

№ раздела	№ темы	Наименование раздела	Тема	Количество часов
1	2	3	4	5
1	1	Основы медицинской кибернетики [2.00]	<b>Элементы комбинаторики</b> Комбинаторика в медицине, биологии и химии. Правило произведения. Правило суммы. Перестановки. Сочетания. Размещения. Повторения. ОК-1,ПК-21,ОПК-7,ОК-5	2
1	2	Основы медицинской кибернетики [2.00]	<b>Элементы теории множеств</b> Множество. Операции над множеством. Применение теории множеств в медицине. ОК-1,ПК-21,ОПК-7,ОК-5	2
1	3	Основы медицинской кибернетики [2.00]	<b>Введение в теорию вероятностей: СЛУЧАЙНЫЕ СОБЫТИЯ. Часть 1.</b> Теория вероятностей как научная основа анализа статистических данных. Определение вероятности (классическое, статистическое). Зависимые и независимые события. Правило сложения и произведения. ОК-1,ПК-21,ОПК-7,ОК-5	2

1	4	Основы медицинской кибернетики [2.00]	<b>Введение в теорию вероятностей: СЛУЧАЙНЫЕ СОБЫТИЯ. Часть 2.</b> Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема Бернулли. Локальная и интегральная формула Лапласа. Формула Пуассона. ОК-1,ПК-21,ОПК-7,ОК-5	2
1	5	Основы медицинской кибернетики [2.00]	<b>Введение в математическую логику</b> Логическая форма. Логическое высказывание. Логические операции, свойства логических операций. Перевод высказываний с естественного языка на язык алгебры логики. Решение логических задач. Логика в медицине. ОК-1,ПК-21,ОПК-7,ОК-5	2
1	6	Основы медицинской кибернетики [2.00]	<b>Введение в теорию нечетких множеств.</b> Определение нечеткого множества. Свойства нечетких множеств. Операции над нечеткими множествами и их свойства. Построение функции принадлежности. Применение нечетких множеств в медицине. ОК-1,ПК-21,ОПК-7,ОК-5	2
1	7	Основы медицинской кибернетики [2.00]	<b>Элементы нечеткой логики.</b> Понятие нечеткого бинарного отношения. Операции над нечеткими отношениями. Нечеткий логический вывод. Композиционное правило вывода. Нечеткая база знаний. Применение нечеткой логики в медицине. ОК-1,ПК-21,ОПК-7,ОК-5	2
2	8	Основы системного анализа [2.00]	<b>Основы системного анализа.</b> Основные понятия системного анализа. Классификация систем. Кибернетическая система. Управление. Применение системного анализа в медицине. Системные подходы в биологии и медицине. Проведение упрощенного системного анализа на практических примерах из медицины и здравоохранения. ОК-1,ПК-21,ОПК-7,ОК-5	2
2	9	Основы системного анализа [2.00]	<b>Шкалы измерений при оценке систем.</b> Эксперимент - средство построения модели. Понятие шкалы. Типы шкал. Классификация шкал измерений. Особенности реализации шкал измерений. Ошибки измерения. Критерии оценки эффективности методов измерения. Медицинские шкалы. ОК-1,ПК-21,ОПК-7,ОК-5	2
2	10	Основы системного анализа [2.00]	<b>Защита коллективных проектов.</b> Публичная защита проектов. ОК-1,ПК-21,ОК-5	2

3	11	Методы анализа данных в медицине [2.00]	<b>Случайные величины и их распределения.</b> Случайные величины и их распределения. ПК-21,ОПК-7	2
3	12	Методы анализа данных в медицине [2.00]	<b>Описательная статистика.</b> Описательная статистика в медицине. Статистические величины: абсолютные, относительные, средние (мода, медиана, среднее значение). Измерение вариации: вариационный размах, квартили, дисперсия выборки, вычисление ошибки репрезентативности. ОК-1,ПК-21,ОПК-7,ОК-5	2
3	13	Методы анализа данных в медицине [2.00]	<b>Сравнение количественных и относительных показателей.</b> Понятия статистической гипотезы, критических областей, критериев проверки гипотез, их свойства, правила применения. ОК-1,ПК-21,ОПК-7,ОК-5	2
3	14	Методы анализа данных в медицине [2.00]	<b>Методы оценки связи.</b> Корреляционный и регрессионный анализ. ОК-1,ПК-21,ОПК-7,ОК-5	2
1,2,3	15	Основы медицинской кибернетики [0.50] Основы системного анализа [0.50] Методы анализа данных в медицине [1.00]	<b>Итоговая контрольная работа. Зачет.</b> Итоговая контрольная работа за семестр ОК-1,ОПК-7	2
			<b>Всего за семестр</b>	<b>30</b>
			<b>Всего часов</b>	<b>30</b>

### 2.5.2. Тематический план семинарских занятий

Данный вид работы учебным планом не предусмотрен

### 2.6. Тематический план лабораторных работ

Данный вид работы учебным планом не предусмотрен

## **2.7. Контроль самостоятельной работы**

**Данный вид работы учебным планом не предусмотрен**

**2.8. Самостоятельная работа**  
**2.8.1. Виды самостоятельной работы**

**2 курс**  
**4 семестр**

№ раздела	№ темы	Наименование раздела	Тема	Вид самост. работы	Количество часов
1	2	3	4	5	6
1	1	Основы медицинской кибернетики [2.00]	<b>Элементы комбинаторики</b> ОК-1,ОПК-7,ОК-5	Выполнение творческих заданий [1.50], Тестирование в системе дистанционного образования [0.50]	2
1	2	Основы медицинской кибернетики [2.00]	<b>Элементы теории множеств</b> ОК-1,ОПК-7,ОК-5	Выполнение творческих заданий [0.50], Самостоятельное изучение учебного материала [1.00], Тестирование в системе дистанционного образования [0.50]	2
1	3	Основы медицинской кибернетики [2.00]	<b>Введение в теорию вероятностей: СЛУЧАЙНЫЕ СОБЫТИЯ. Часть 1.</b> ОК-1,ОПК-7,ОК-5	Подготовка презентаций, рефератов [1.00], Самостоятельное изучение учебного материала [1.00]	2
1	4	Основы медицинской кибернетики [2.00]	<b>Введение в теорию вероятностей: СЛУЧАЙНЫЕ СОБЫТИЯ. Часть 2.</b> ОК-1,ОПК-7,ОК-5	Подготовка презентаций, рефератов [1.00], Самостоятельное изучение учебного материала [0.50], Тестирование в системе дистанционного образования [0.50]	2
1	5	Основы медицинской кибернетики [2.00]	<b>Введение в математическую логику</b> ОК-1,ОПК-7,ОК-5	Подготовка презентаций, рефератов [1.00], Самостоятельное изучение учебного материала [0.50], Тестирование в системе дистанционного образования [0.50]	2

1	6	Основы медицинской кибернетики [2.00]	<b>Введение в теорию нечетких множеств</b> ОК-1,ОПК-7,ОК-5	Подготовка презентаций, рефератов [1.00], Самостоятельное изучение учебного материала [0.50], Тестирование в системе дистанционного образования [0.50]	2
1	7	Основы медицинской кибернетики [2.00]	<b>Элементы нечеткой логики.</b> ОК-1,ОПК-7,ОК-5	Подготовка презентаций, рефератов [1.00], Самостоятельное изучение учебного материала [1.00]	2
2	8	Основы системного анализа [3.00]	<b>Основы системного анализа</b> ОК-1,ПК-21,ОПК-7,ОК-5	Подготовка презентаций, рефератов [2.00], Самостоятельное изучение учебного материала [0.50], Тестирование в системе дистанционного образования [0.50]	3
2	9	Основы системного анализа [3.00]	<b>Шкалы измерений при оценке систем</b> ОК-1,ПК-21,ОПК-7,ОК-5	Подготовка презентаций, рефератов [2.00], Самостоятельное изучение учебного материала [0.50], Тестирование в системе дистанционного образования [0.50]	3
2	10	Основы системного анализа [2.00]	<b>Защита коллективных проектов.</b> ОК-1,ПК-21,ОПК-7,ОК-5	Подготовка устного сообщения или презентации по теме [2.00]	2
3	11	Методы анализа данных в медицине [2.00]	<b>Случайные величины и их распределения.</b> ОК-1,ОПК-7,ОК-5	Самостоятельное изучение учебного материала [2.00]	2
3	12	Методы анализа данных в медицине [2.00]	<b>Описательная статистика</b> ОК-1,ОПК-7	Самостоятельное изучение учебного материала [1.50], Тестирование в системе дистанционного образования [0.50]	2
3	13	Методы анализа данных в медицине [1.00]	<b>Сравнение количественных и относительных показателей.</b> ОК-1,ОПК-7	Самостоятельное изучение учебного материала [1.00]	1

3	14	Методы анализа данных в медицине [2.00]	<b>Методы оценки связи.</b> ОК-1,ОПК-7	Подготовка к промежуточной аттестации [2.00]	2
1,2,3	15	Основы медицинской кибернетики [1.00] Основы системного анализа [1.00] Методы анализа данных в медицине [1.00]	<b>Систематизация изученного</b> ОК-1,ПК-21,ОПК-7,ОК-5	Подготовка к промежуточной аттестации [3.00]	3
			<b>Всего за семестр</b>		<b>32</b>
			<b>Всего часов</b>		<b>32</b>

## 2.8.2. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Вид носителя (электронный/бумажный)
1	2	3
1	<a href="#">Голденко Е.Е., Лукьянова Н.А., Семенова Д.В. Медицинская кибернетика : фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по специальности 31.05.02 Педиатрия (очная форма обучения)</a> [Электронный ресурс]. - 2018.	ЭБС КрасГМУ
2	<a href="#">Медицинская кибернетика</a> [Электронный ресурс] : сборник методических рекомендаций для преподавателя к практическим занятиям по специальности 31.05.02 Педиатрия (очная форма обучения) / сост. И. В. Баранова, Е. Е. Голденко, Н. А. Лукьянова [и др.] ; Красноярский медицинский университет. - Красноярск : КрасГМУ, 2017.	ЭБС КрасГМУ
3	<a href="#">Медицинская кибернетика</a> [Электронный ресурс] : сборник методических указаний для обучающихся к практическим занятиям по специальности 31.05.02 Педиатрия (очная форма обучения) / сост. И. В. Баранова, Е. Е. Голденко, Н. А. Лукьянова [и др.] ; Красноярский медицинский университет. - Красноярск : КрасГМУ, 2017.	ЭБС КрасГМУ
4	<a href="#">Медицинская кибернетика</a> [Электронный ресурс] : сборник методических указаний для обучающихся к внеаудиторной (самостоятельной) работе по специальности 31.05.02 Педиатрия (очная форма обучения) / сост. И. В. Баранова, Е. Е. Голденко, Н. А. Лукьянова [и др.] ; Красноярский медицинский университет. - Красноярск : КрасГМУ, 2017.	ЭБС КрасГМУ

## 2.9. Оценочные средства, в том числе для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 2.9.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

4 семестр					
			Оценочные средства		
№ п/п	Виды контроля	Наименование раздела дисциплины	Форма	Кол-во вопросов в задании	Кол-во независимых вариантов
1	2	3	4	5	6
1	Для входного контроля				
		Основы медицинской кибернетики			
			Тесты	5	12
2	Для текущего контроля				
		Основы медицинской кибернетики			
			Вопросы по теме занятия	25	25
			Защита реферата, презентации	1	250
			Ситуационные задачи	20	5
			Тесты	5 - 10	20
		Основы системного анализа			
			Вопросы по теме занятия	2 - 5	10
			Защита реферата, презентации	1	15
			Ситуационные задачи	10	10
			Тесты	15	10
		Методы анализа данных в медицине			
			Вопросы по теме занятия	20	20
			Ситуационные задачи	9	5
			Тесты	10	10
3	Для промежуточного контроля				
			Вопросы к зачету	3	70
			Ситуационные задачи	6	20
			Тесты	50	50



## 2.9.2. Примеры оценочных средств

### Входной контроль

#### Тесты

##### 1. МЕДИЦИНСКАЯ ИНФОРМАТИКА - ЭТО ...

1) наука, изучающая вопросы управления и связи в живых организмах, технических устройствах и обществе

2) комплекс мер по обеспечению полного и своевременного использования достоверных знаний во всех областях человеческой деятельности

**3) научная дисциплина о системе знаний об информационных процессах в медицине и здравоохранении, определяющая рациональное использование информационных ресурсов для охраны здоровья населения**

4) область научно-технической деятельности, исследующая процессы получения, хранения, обработки и передачи информации с использованием компьютерных технологий

Правильный ответ: 3

ОК-1

##### 2. ИНФОРМАЦИЯ - ЭТО ...

1) персональный компьютер с хранящимися в нем данными

**2) совокупность знаний и новых сведений о фактических данных и зависимостях между ними**

3) глобальная компьютерная сеть

4) непосредственные значения параметров в виде чисел, символов или других сведений, зафиксированные на специальных носителях

Правильный ответ: 2

ОК-1

##### 3. ИНФОРМАЦИЯ, СООТВЕТСТВУЮЩАЯ ЗАПРОСАМ ПОТРЕБИТЕЛЯ, ЯВЛЯЕТСЯ

1) эргономичной

2) достоверной

3) защищенной

**4) полезной**

Правильный ответ: 4

ОК-1

### Текущий контроль

## **Вопросы по теме занятия**

### **1. Сформулируйте понятие нечеткой базы знаний**

1) Нечеткой базой знаний называется совокупность нечетких правил "если-то", определяющих взаимосвязь между входами и выходами исследуемого объекта, "если"- посылка, "то"- заключение.

ОК-5 , ОПК-7

### **2. Дайте определение понятий "система", "элемент системы", "подсистема системы", "состояние системы", "поведение системы", "цель системы", "функция системы"**

1) Система - объект или процесс, в котором элементы-участники связаны некоторыми связями и отношениями. Элемент - неделимая часть системы, обладающая самостоятельностью по отношению к данной системе. Функции системы - результаты деятельности системы в окружающей среде. Цель системы - желаемое состояние системы или желаемый результат ее поведения. Состояние системы - характеристика системы на данный момент ее функционирования: текущее состояние каждого её элемента и всех связей между ними. Если система способна переходить из одного состояния в другое, то говорят, что она обладает поведением

ОК-1

### **3. Дайте определение статистической вероятности**

1) Статистической вероятностью наступления события А называется относительная частота появления этого события в n произведенных испытаниях. Заметим, что статистическая вероятность является опытной, экспериментальной характеристикой. Например, если в одной клинике на 200 проведенных операций пришлось 50 послеоперационных осложнений, а в другой - 30 осложнений на 350 операций, то статистические вероятности осложнений для данных клиник составят соответственно 0,25 и 0,086. Известно, что при увеличении числа испытаний статистическая вероятность приближается к математической вероятности

ОК-1 , ОК-5 , ОПК-7

## **Защита реферата, презентации**

### **1. Анализ системы на примере нервной системы человека. Построение системы**

ОК-5

### **2. Особенности управления в биологических и кибернетических системах**

ОК-5

### **3. Математическое моделирование в медицине**

ОК-5

## **Ситуационные задачи**

**1. Ситуационная задача №1:** Классическая нечёткая импликация. Дано универсальное множество  $U = \{\text{заболевания}\}$ :  $x_1 = \{\text{гипертоническая болезнь}\}$ ;  $x_2 = \{\text{хронический ринит}\}$ ;  $x_3 = \{\text{вегето-сосудистый пароксизм (мигрень)}\}$ ;  $x_4 = \{\text{скарлатина}\}$ ;  $x_5 = \{\text{аденовирусная инфекция}\}$ ;  $x_6 = \{\text{ОРВИ}\}$ ;  $x_7 = \{\text{Грипп (инфлюэнца)}\}$ ; Даны два нечетких множества (симптомы):  $A = \text{"повышенная температура"} = \{x_1|0.4; x_2|0.2; x_3|0.3; x_4|0.7; x_5|0.9; x_6|0.9; x_7|1\}$ ;  $B = \text{"головная боль"} = \{x_1|0.9; x_2|0.8; x_3|1; x_4|0.5; x_5|0.9; x_6|0.8; x_7|1\}$

1) Найти импликацию: Если "головная боль", то "повышенная температура"

2) Найти импликацию: Если "повышенная температура", то "головная боль"

**Ответ 1:** Если "головная боль", то "повышенная температура" =  $\{x_1|0.4; x_2|0.2; x_3|0.3; x_4|0.7; x_5|0.9; x_6|0.9; x_7|1\}$

**Ответ 2:** Если "повышенная температура", то "головная боль" =  $\{x_1|0.9; x_2|0.8; x_3|1; x_4|0.5; x_5|0.9; x_6|0.8; x_7|1\}$

ОК-1 , ОПК-7

**2. Ситуационная задача №2:** В специализированную больницу поступают в среднем 50% больных с заболеванием К, 30% - с заболеванием L, 20% - с заболеванием М. Вероятность полного излечения болезни К равна 0,7; для болезней L и М эти вероятности соответственно равны 0,8 и 0,9. Больной, поступивший в больницу, был выписан здоровым.

1) Найдите вероятность того, что этот больной страдал заболеванием К

2) Найдите вероятность того, что этот больной страдал заболеванием L

3) Найдите вероятность того, что этот больной страдал заболеванием М

**Ответ 1:** 0,45

**Ответ 2:** 0,31

**Ответ 3:** 0,23

ОПК-7

**3. Ситуационная задача №3:** Сделать вывод о статистической значимости полученных различий

1) Заведующим гепатологического отделения одной из инфекционных больниц был проведен анализ эффективности противовирусной терапии больных хроническим гепатитом В. Согласно полученным данным из 450 больных, получавших противовирусные препараты, в течение 5 лет после постановки диагноза от развития печеночной недостаточности умерли 18 человек. Из 500 пациентов, не получавших специфической противовирусной терапии, за тот же период от развития печеночной недостаточности умерли 42 человека. Какой вывод можно сделать об эффективности противовирусной терапии хронического гепатита В?

2) После проведения вакцинации от гриппа среди студентов медицинского университета были подведены результаты: из 500 вакцинированных в период эпидемии заболели 20 человек, из 1600 отказавшихся от вакцинации гриппом заболели 200 человек. Оцените эффективность вакцинации от гриппа

**Ответ 1:** различия статистически значимы

**Ответ 2:** различия статистически значимы

ОК-1 , ОПК-7

## Тесты

1. В КРАЙЗДРАВЕ НАМЕЧАЮТСЯ ПРОВЕРКИ В ТРИ ЛЕЧЕБНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯ А, В И С. ДИРЕКТОР КРАЙЗДРАВА СКАЗАЛ: "НЕВЕРНО, ЧТО ЕСЛИ БУДЕТ ПРОВЕРКА В ЛЕЧЕБНОМ УЧРЕЖДЕНИИ В, ТО НЕ БУДЕТ ПРОВЕРКИ В С. ЕСЛИ БУДЕТ ПРОВЕРКА В ЛЕЧЕБНОМ УЧРЕЖДЕНИИ С, ТО НЕ БУДЕТ ПРОВЕРКИ В ЛЕЧЕБНОМ УЧРЕЖДЕНИИ А." ЛЕЧЕБНЫЕ УЧРЕЖДЕНИЯ, В КОТОРЫЕ КРАЙЗДРАВ "НАГРЯНЕТ" С ПРОВЕРКОЙ ЭТО ...

- 1) А и С
- 2) В и С
- 3) А и В
- 4) В
- 5) С

Правильный ответ: 2

ОК-1

2. ДАНО УНИВЕРСАЛЬНОЕ МНОЖЕСТВО  $U = \{\text{ЗАБОЛЕВАНИЯ}\}$ :  $X_1$  - ГИПЕРТОНИЧЕСКАЯ БОЛЕЗНЬ;  $X_2$  - ХРОНИЧЕСКИЙ РИНИТ;  $X_3$  - ВЕГЕТО-СОСУДИСТЫЙ ПАРОКСИЗМ (МИГРЕНЬ);  $X_4$  - СКАРЛАТИНА;  $X_5$  - АДЕНОВИРУСНАЯ ИНФЕКЦИЯ;  $X_6$  - ОРВИ;  $X_7$  - ГРИПП (ИНФЛЮЭНЦА). ДАНЫ ДВА НЕЧЕТКИХ МНОЖЕСТВА (СИМПТОМЫ):  $A = \text{"ПОВЫШЕННАЯ ТЕМПЕРАТУРА"} = \{X_1|0.4; X_2|0.2; X_3|0.3; X_4|0.7; X_5|0.9; X_6|0.9; X_7|1\}$ ;  $B = \text{"ГОЛОВНАЯ БОЛЬ"} = \{X_1|0.9; X_2|0.8; X_3|1; X_4|0.5; X_5|0.9; X_6|0.8; X_7|1\}$ . В МНОЖЕСТВЕ  $C = \text{"БОЛЕЕ-МЕНЕЕ ТЕРПИМАЯ ГОЛОВНАЯ БОЛЬ ПРИ ПОВЫШЕННОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ"} = \{X_1|M_1; X_2|M_2; X_3|M_3; X_4|M_4; X_5|M_5; X_6|M_6; X_7|M_7\}$  ЗНАЧЕНИЕ  $M_3+M_7$  РАВНО ...

- 1) 1.1
- 2) 1.2
- 3) 1.3
- 4) 1.4
- 5) 1.5

Правильный ответ: 3

ОПК-7

3. ПРЕДПОЛОЖИМ, ВО ВРЕМЯ КРУПНЕЙШЕЙ ПАНДЕМИИ, ИЗВЕСТНОЙ ПОД НАЗВАНИЕМ <<ЧЕРНАЯ СМЕРТЬ>> В НЕКОТОРОМ РЕГИОНЕ ВЫЗДОРОВЕТЬ УДАЛОСЬ ЛИШЬ 0,3% НАСЕЛЕНИЯ. ВЕРОЯТНОСТЬ ТОГО, ЧТО ИЗ КАЖДЫХ 500 ЗАБОЛЕВШИХ ВЫЖИТЬ УДАЛОСЬ НЕ БОЛЕЕ, ЧЕМ 100-Й ЧАСТИ, РАВНА ...

- 1) 0,9955
- 2) 0,2231
- 3) 0,3347
- 4) 0,251

5) 0,1255

Правильный ответ: 1

ОПК-7

## **Промежуточный контроль**

### **Вопросы к зачету**

#### **1. Биологические и социальные системы: сходства и различия**

1) Биологическая система - целостная система компонентов, выполняющих определенную функцию в живых системах. К биологическим системам относятся сложные системы разного уровня организации: биологические макромолекулы, субклеточные органеллы, клетки, органы, организмы, популяции. Биологическая подсистема включает флору и фауну планеты, в том числе относительно замкнутые биологические подсистемы, например муравейник, человеческий организм и др. Эта подсистема обладает большим разнообразием функционирования, чем техническая. Набор решений в биологической системе также ограничен из-за медленного эволюционного развития животного и растительного мира. Тем не менее последствия решений в биологических подсистемах часто оказываются непредсказуемыми. Например, решения врача, связанные с методами и средствами лечения пациентов, решения агронома о применении тех или иных химикатов в качестве удобрений. Решения в таких подсистемах предполагают разработку нескольких альтернативных вариантов и выбор лучшего из них по каким-либо признакам. Существенной особенностью Б. с. является иерархия ее строения, связей, организации, управления и др. Б. с. — сложная динамическая система. Биологический объект одновременно может выступать как целостная система, так и в качестве подсистемы более высокого уровня. Например, система дыхания как саморегулирующаяся гомеостатическая система регулирования обмена газов в организме одновременно является подсистемой в системе целого организма, последний является подсистемой популяционной биосистемы и т.д. Система более высокого ранга подчиняет своим закономерностям системы более низкого ранга. Иерархия строения, связей, организации управления Б. с. — результат длительного эволюционного развития организмов. Согласно теории функциональных систем (П.К. Анохин) взаимодействие между Б. с. разного ранга осуществляется через результат (принцип иерархии результатов). Результат деятельности низшей иерархической Б. с. входит в качестве компонента в результат деятельности более высокой иерархической Б. с. Социальная (общественная) подсистема характеризуется наличием человека в совокупности взаимосвязанных элементов. В качестве характерных примеров социальных подсистем можно привести семью, производственный коллектив, неформальную организацию, водителя, управляющего автомобилем, и даже одного отдельного человека (самого по себе). Эти подсистемы существенно опережают биологические по разнообразию функционирования. Набор решений в социальной подсистеме характеризуется большим динамизмом, как в количестве, так и в средствах и методах реализации. Это объясняется высоким темпом изменения сознания человека, а также нюансов в его реакциях на одинаковые однотипные ситуации.

ОК-1 , ОПК-7

#### **2. Понятие «Система». Основные свойства систем. Простые и сложные системы.**

1) Система — это объективное единство закономерно связанных друг с другом предметов, явлений, сведений, а также знания о природе, обществе и т. п. Каждый объект, чтобы его можно было считать системой, должен обладать четырьмя основными свойствами или признаками: 1.

Целостность и делимость. Система — это прежде всего целостная совокупность элементов. Это означает, что, с одной стороны, система - целостное образование и, с другой — в ее составе отчетливо могут быть выделены целостные объекты (элементы). При этом следует иметь в виду, что элементы существуют лишь в системе. Для системы первичным является признак целостности, т. е. она рассматривается как единое целое, состоящее из взаимодействующих частей, часто разнокачественных, но одновременно совместимых.

2. Наличие устойчивых связей. Наличие существенных устойчивых связей (отношений) между элементами или (и) их свойствами, превосходящих по мощности (силе) связи этих элементов с элементами, не входящими в данную систему, является следующим атрибутом системы. Система существует как некоторое целостное образование, когда мощность (сила) существенных связей между элементами системы на интервале времени, не равном нулю, больше, чем мощность связей этих же элементов с внешней средой. Для информационных связей оценкой потенциальной мощности может служить пропускная способность данной информационной системы, а реальной мощности - действительная величина потока информации. Однако в общем случае при оценке мощности информационных связей необходимо учитывать качественные характеристики передаваемой информации (ценность, полезность, достоверность и т. п.).

3. Организация. Это свойство характеризуется наличием определенной организации, что проявляется в снижении энтропии (степени неопределенности) системы  $H\{S\}$  по сравнению с энтропией системоформирующих факторов  $H\{F\}$ , определяющих возможность создания системы.

4. Эмерджентность. Эмерджентность предполагает наличие таких качеств (свойств), которые присущи системе в целом, но не свойственны ни одному из ее элементов в отдельности. Базовые свойства систем сводятся к следующему: - система стремится сохранить свою структуру (это свойство основано на объективном законе организации - законе самосохранения); - система имеет потребность в управлении (существует набор потребностей человека, животного, общества, стада животных и большого социума); - в системе формируется сложная зависимость от свойств входящих в нее элементов и подсистем (система может обладать свойствами, не присущими ее элементам, и может не иметь свойств своих элементов). Например, при коллективной работе у людей может возникнуть идея, которая бы не пришла в голову при индивидуальной работе; коллектив, созданный педагогом Макаренко из беспризорных детей, не воспринял воровства, матерщины, беспорядка, свойственных почти всем его членам.

Свойства: Динамические системы характеризуются тем, что их выходные сигналы в данный момент времени определяются характером входных воздействий в прошлом и настоящем (зависит от предыстории). В противном случае системы называют статическими. Примером динамических систем являются биологические, экономические, социальные системы; такие искусственные системы как завод, предприятия, поточная линия и т.д. Детерминированной называют систему, если ее поведение можно абсолютно точно предвидеть. Система, состояния которой зависят не только от контролируемых, но и от неконтролируемых воздействий или если в ней самой находится источник случайности, носит название стохастической. Приведем пример стохастических систем, это - заводы, аэропорты, сети и системы ЭВМ, магазины, предприятия бытового обслуживания и т.д. Различают системы линейные и нелинейные. Для линейных систем реакция на сумму двух или более различных воздействий эквивалентна сумме реакций на каждое возмущение в отдельности, для нелинейных - это не выполняется. Если параметры систем изменяются во времени, то она называется нестационарной, противоположным понятием является понятие стационарной системы. Пример нестационарных систем - это системы, где процессы, например, старения являются на данном интервале времени существенными. Если вход и выход системы измеряется или изменяется во времени дискретно, через шаг  $\hat{e} t$ , то система называется дискретной. Противоположным понятием является понятие непрерывной системы. Например: ЭВМ, электронные часы, электросчетчик - дискретные системы; песочные часы, солнечные часы, нагревательные приборы и т.д. - непрерывные системы.

Связанные с целями и функциями: Синергичность — максимальный эффект деятельности системы достигается только в случае максимальной эффективности совместного функционирования её элементов для достижения общей цели. Эмерджентность — появление у системы свойств, не присущих элементам системы; принципиальная несводимость свойства системы к сумме свойств

составляющих её компонентов (неаддитивность). Целенаправленность — наличие у системы цели (целей) и приоритет целей системы перед целями её элементов. Альтернативность путей функционирования и развития (организация или самоорганизация). Связанные со структурой Структурность — возможна декомпозиция системы на компоненты, установление связей между ними. Иерархичность — каждый компонент системы может рассматриваться как система; сама система также может рассматриваться как элемент некоторой надсистемы (суперсистемы). Связанные с ресурсами и особенностями взаимодействия со средой: Коммуникативность — существование сложной системы коммуникаций со средой в виде иерархии. Адаптивность — стремление к состоянию устойчивого равновесия, которое предполагает адаптацию параметров системы к изменяющимся параметрам внешней среды (однако «неустойчивость» не во всех случаях является дисфункциональной для системы, она может выступать и в качестве условия динамического развития). Надёжность — способность системы сохранять свой уровень качества функционирования при установленных условиях за установленный период времени.

ОК-1

### **3. Моделирование и использование моделей в медицине**

1) Модель — это создаваемое человеком подобие изучаемого объекта (макет, изображение, схема, карта, словесное описание, математическое представление и т.п.). Метод моделирования состоит в исследовании объекта, явления или процесса путем построения моделей и их изучения. Модель всегда проще реального объекта, но она позволяет выделить главное, не отвлекаясь на детали. Необходимость моделирования объясняется принципиальной невозможностью исследования многих объектов или большой ресурсоемкостью их изучения. Различают биофизические, физические, электрические, ситуационные, информационные, математические и другие модели. В медицине, как и в биологии, используются в большинстве случаев биологические, физико-химические, математические модели. Исторически сложилось, что в медицине до сих пор широко распространены словесные описания объектов и процессов (например, заболеваний), а в последние десятилетия все чаще применяются информационные модели. Биологические модели в медицине применяются для воспроизводства на лабораторных животных заболеваний или состояний, встречающихся у человека. Таким образом, в эксперименте исследуются механизмы возникновения заболевания, его этиология, патогенез, течение, изучаются варианты воздействия на протекание болезни, сравнивается эффективность применения различных лечебных пособий. В эксперименте, например, моделируются ишемические нарушения и гипертоническая болезнь, злокачественные новообразования и генетические заболевания, инфекционные процессы и др. Для реализации биологических моделей экспериментальным животным вводят токсины, заражают их микробами, перевязывают сосуды, исключают из пищи определенные вещества, помещают в искусственно создаваемую среду обитания и др. Подобные экспериментальные модели применяются в нормальной и патологической физиологии, генетике, фармакологии, хирургии, реаниматологии. Физико-химические модели имитируют сложные акты поведения, например формирование условного рефлекса. Удачным следует признать опыт построения электронных схем, моделирующих биоэлектрические потенциалы в нервной клетке и синапсе на основе данных электрофизиологических исследований. В настоящее время в медицине самое широкое распространение получили математические модели. Они используются практически во всех ее областях. Математические модели применяются для изучения сложных физиологических процессов, диагностики патологических состояний, исследования взаимодействия систем организма в норме и патологии, при изучении эпидемических процессов, в клинической иммунологии, фармакокинетике. Из математических моделей, известных в физиологии, следует упомянуть модель возбуждения нервного волокна, предложенную А.Ходжкином и А.Хаксли. Модель сердечной деятельности Ван дер Пола и Ван дер Марка, основанная на теории релаксационных колебаний, позволила предсказать возможность особого нарушения сердечного ритма, впоследствии обнаруженного у человека. Ярким примером использования

математической модели для обобщения накопленных экспериментальных знаний является модель кровообращения Ф. Гродинза. Построением и исследованием моделей кровообращения, применяющихся в практике российской сердечно-сосудистой хирургии, занимается В.А.Лищук. Математические модели используются для расчета клинически значимых показателей при обработке сигналов и изображений, для описания заболеваний и состояний при вычислительной диагностике и прогнозировании. Информационное моделирование все чаще применяется при описании деятельности ЛПУ и их подразделений. И информационное, и математическое моделирование применяется в задачах, связанных с управлением здравоохранением.

ОК-1 , ОПК-7

### Ситуационные задачи

1. **Ситуационная задача №1:** При измерении окружности груди 25 спортсменов установлено, что у троих этот объём равен 88 см, у четверых - 92 см, у пятерых - 96 см, у шестерых - 98 см и у семи - 100 см. С.В. X - окружность груди спортсмена.

1)  $F(97) =$  (Ответ запишите с точностью до двух знаков после запятой)

2) Математическое ожидание равно

**Ответ 1:** 0.48

**Ответ 2:** 96

ОПК-7

2. **Ситуационная задача №2:** Разведение антибиотиков. 1. Сколько ml набираем в шприц? 2. Рассчитайте остаток во флаконе: - в миллилитрах; - в ЕД (или граммах)

1) БЕНЗИЛПЕНИЦИЛЛИНА НАТРИЕВАЯ СОЛЬ. Доза во флаконе 1 000 000 ЕД. Разведен 4,0 ml. Назначение врача - ввести 0,5 г.

2) БИЦИЛЛИН -5. Доза во флаконе 1 200 000 ЕД. Разведен 6,0 ml. Назначение врача - ввести 600 000 ЕД

**Ответ 1:** 2 мл; 2 мл(500 000 ЕД, 0,5г)

**Ответ 2:** 3 мл; 3 мл(600 000 ЕД, 0,6 г)

ОПК-7

3. **Ситуационная задача №3:** Считается, что вакцина формирует иммунитет против полиомиелита в 99,99% случаев. Предположим, что вакцинировалось 10000 человек

1) Определите ожидаемое число людей, не приобретших иммунитет

2) Определите вероятность того, что ровно 2 человека не приобрели иммунитет

**Ответ 1:** 1

**Ответ 2:** 0.184

ОПК-7

### Тесты

### **1. ОБЪЕКТОМ, СУБЪЕКТОМ И ЦЕЛЮ В КОНТУРЕ УПРАВЛЕНИЯ МЕДИЦИНСКОЙ ОРГАНИЗАЦИЕЙ ВЫСТУПАЕТ СЛЕДУЮЩЕЕ**

1) объект управления - здоровье населения и состояние окружающей среды, субъект управления - органы управления здравоохранением, цель - мониторинг и прогнозирование состояния окружающей среды и здоровья населения

2) объект управления - пациент, субъект управления - врач, цель управления - улучшение состояния организма, ликвидация отклонений в состоянии здоровья

**3) объект управления - медицинская организация, субъект управления - главный врач, цель управления - повышение эффективности использования всех видов ресурсов**

4) объект управления - научная задача, субъект управления - врач-исследователь, цель управления - доказательство научной гипотезы

Правильный ответ: 3

ОК-1

### **2. ОБЪЕКТОМ, СУБЪЕКТОМ И ЦЕЛЮ В КОНТУРЕ УПРАВЛЕНИЯ ЛЕЧЕБНО-ДИАГНОСТИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ ВЫСТУПАЕТ СЛЕДУЮЩЕЕ**

**1) объект управления - пациент, субъект управления - врач, цель управления - улучшение состояния организма, ликвидация отклонений в состоянии здоровья**

2) объект управления - научная задача, субъект управления - врач-исследователь, цель управления - доказательство научной гипотезы

3) объект управления - здоровье населения и состояние окружающей среды, субъект управления - органы управления здравоохранением, цель - мониторинг и прогнозирование состояния окружающей среды и здоровья населения

4) объект управления - медицинская организация, субъект управления - главный врач, цель управления - повышение эффективности использования всех видов ресурсов

Правильный ответ: 1

ОК-1

### **3. ВЕЛИЧИНОЙ, ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ КОТОРОЙ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ШКАЛА НАИМЕНОВАНИЙ (НОМИНАЛЬНАЯ), ЯВЛЯЕТСЯ**

1) сила ветра (шкала Рихтера 0 - штиль, 4 - умеренный, 6 - сильный, 10 - шторм, 12 - ураган)

2) количество больных с риском рецидива (в скобках - вероятность развития рецидива) 63 (0,13) 39 (0,23) 25 (0,45) 8 (0,13) 4 (0,29)

**3) диагноз заболевания**

4) температура тела

Правильный ответ: 3

ОК-1

**Данный вид работы учебным планом не предусмотрен**

## 2.11. Перечень практических умений/навыков

2 курс

4 семестр

№ п/п	Практические умения
1	2
1	<b>Основные этапы проведения научного исследования</b> Уровень: Знать ПК-21
2	<b>Пользоваться учебной, научной и научно-популярной литературой, сетью интернет для профессиональной деятельности;</b> Уровень: Уметь ОК-5
3	<b>Представлять медицинскую информацию в виде устного научного выступления и учебной научно-исследовательской работы</b> Уровень: Уметь ПК-21
4	<b>Принципы и схему подготовки научного доклада</b> Уровень: Знать ПК-21
5	<b>Формулировать проблемы и определять цели и задачи исследования.</b> Уровень: Уметь ПК-21
6	<b>Основные требования к оформлению научно-исследовательской работы</b> Уровень: Знать ПК-21
7	<b>Обобщать, обрабатывать и анализировать фактический материал, в том числе с использованием методов статистического анализа</b> Уровень: Уметь ПК-21
8	<b>Методами количественного анализа и моделирования теоретического и экспериментального исследования</b> Уровень: Владеть ПК-21
9	<b>Суть и назначение методов статистического и интеллектуального анализа медицинских данных</b> Уровень: Знать ОПК-7
10	<b>Навыками самостоятельной работы с учебной и научной литературой для решения учебных и практических задач.</b> Уровень: Владеть ОК-5
11	<b>Основные законы кибернетики, теории управления и регулирования, лежащие в основе процессов, протекающих в организме человека</b> Уровень: Знать ОК-1
12	<b>Осуществлять системный анализ объекта исследования в медицине и здравоохранении;</b> Уровень: Уметь ОК-1

13	<b>Основы системного анализа, предусматривающего получение максимального объема информации, установление взаимосвязей явлений в функционировании системы, выявление отклонений параметров, характеризующих ее деятельность, на основе сопоставления с модельными характеристиками</b> Уровень: Знать ОК-1
14	<b>Приемами осмысления информации для решения научно-исследовательских задач</b> Уровень: Владеть ПК-21
15	<b>Основные этапы развития медицинской кибернетики и роль отечественных учёных в её создании и развитии</b> Уровень: Знать ОК-1
16	<b>Навыками математических расчетов, используемых в профессиональной деятельности</b> Уровень: Владеть ОПК-7
17	<b>Основы современных теоретических и экспериментальных методов исследования в медицине</b> Уровень: Знать ОПК-7
18	<b>Основные принципы составления презентаций, стендовых и устных докладов</b> Уровень: Знать ОК-5
19	<b>Основные методы поиска и анализа научной литературы</b> Уровень: Знать ПК-21
20	<b>Применять простейшие методы анализа данных в медицине</b> Уровень: Уметь ОПК-7
21	<b>Навыками системного анализа медицинской информации, с использованием теоретических знаний и практических умений в целях совершенствования профессиональной деятельности.</b> Уровень: Владеть ОК-1
22	<b>Выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, использовать для их решения соответствующий математический аппарат</b> Уровень: Уметь ОПК-7
23	<b>Основные математические и естественнонаучные понятия и методы при решении профессиональных задач</b> Уровень: Знать ОПК-7

## 2.12. Примерная тематика рефератов (эссе)

2 курс

4 семестр

№ п/п	Темы рефератов
1	2
1	<p><b>Системный анализ органов и систем человеческого организма.</b></p> <p>Пошаговый алгоритм проведения анализа системы: 1. Выявление множества элементов системы. 2. Описание элементов системы в виде перечисления и/или в виде графа. 3. Составление перечня попарных связей (взаимодействий) элементов. 4. Оформление матрицы или графа связей (взаимодействий) элементов. 5. Определение подсистем данной системы, отнесение элементов к подсистемам. 6. Определение надсистемы. 7. Определение функций системы, выявление главной и побочных функций. 8. Определение цели (или целей) системы. 9. Определение входов и выходов системы. (При необходимости, система изображается в виде модели &lt;&gt;). 10. Выявление функций всех подсистем и элементов в системе. 11. Классификация системы (открытая или закрытая, искусственная или естественная, реальная или абстрактная, малая или большая, простая или сложная, детерминированная или стохастическая, динамическая или статическая, непрерывная или дискретная, стационарная или нестационарная, с качественными, количественными или смешанными параметрами). 12. Вычисление выбранной оценки эффективности работы системы. 13. Вычисление оценки упорядоченности системы. 14. Выполнение эволюционного анализа системы.</p> <p>ОК-1,ПК-21,ОК-5</p>
2	<p><b>Анализ системы на примере лимфатической системы человеческого организма.</b></p> <p>Пошаговый алгоритм проведения анализа системы: 1. Выявление множества элементов системы. 2. Описание элементов системы в виде перечисления и/или в виде графа. 3. Составление перечня попарных связей (взаимодействий) элементов. 4. Оформление матрицы или графа связей (взаимодействий) элементов. 5. Определение подсистем данной системы, отнесение элементов к подсистемам. 6. Определение надсистемы. 7. Определение функций системы, выявление главной и побочных функций. 8. Определение цели (или целей) системы. 9. Определение входов и выходов системы. (При необходимости, система изображается в виде модели &lt;&gt;). 10. Выявление функций всех подсистем и элементов в системе. 11. Классификация системы (открытая или закрытая, искусственная или естественная, реальная или абстрактная, малая или большая, простая или сложная, детерминированная или стохастическая, динамическая или статическая, непрерывная или дискретная, стационарная или нестационарная, с качественными, количественными или смешанными параметрами). 12. Вычисление выбранной оценки эффективности работы системы. 13. Вычисление оценки упорядоченности системы. 14. Выполнение эволюционного анализа системы.</p> <p>ОК-1,ПК-21,ОК-5</p>
3	<p><b>Анализ системы на примере органов зрения. Построение системы.</b></p> <p>Пошаговый алгоритм проведения анализа системы: 1. Выявление множества элементов системы. 2. Описание элементов системы в виде перечисления и/или в виде графа. 3. Составление перечня попарных связей (взаимодействий) элементов. 4. Оформление матрицы или графа связей (взаимодействий) элементов. 5. Определение подсистем данной системы, отнесение элементов к подсистемам. 6. Определение надсистемы. 7. Определение функций системы, выявление главной и побочных функций. 8. Определение цели (или целей) системы. 9. Определение входов и выходов системы. (При необходимости, система изображается в виде модели &lt;&gt;). 10. Выявление функций всех подсистем и элементов в системе. 11. Классификация системы (открытая или закрытая, искусственная или естественная, реальная или абстрактная, малая или большая, простая или сложная, детерминированная или стохастическая, динамическая или статическая, непрерывная или дискретная, стационарная или нестационарная, с качественными, количественными или смешанными параметрами). 12. Вычисление выбранной оценки эффективности работы системы. 13. Вычисление оценки упорядоченности системы. 14. Выполнение эволюционного анализа системы.</p> <p>ОК-1,ПК-21,ОК-5</p>

4	<p><b>Анализ системы на примере нервной системы человека. Построение системы.</b></p> <p>Пошаговый алгоритм проведения анализа системы: 1. Выявление множества элементов системы. 2. Описание элементов системы в виде перечисления и/или в виде графа. 3. Составление перечня попарных связей (взаимодействий) элементов. 4. Оформление матрицы или графа связей (взаимодействий) элементов. 5. Определение подсистем данной системы, отнесение элементов к подсистемам. 6. Определение надсистемы. 7. Определение функций системы, выявление главной и побочных функций. 8. Определение цели (или целей) системы. 9. Определение входов и выходов системы. (При необходимости, система изображается в виде модели &lt;&gt;). 10. Выявление функций всех подсистем и элементов в системе. 11. Классификация системы (открытая или закрытая, искусственная или естественная, реальная или абстрактная, малая или большая, простая или сложная, детерминированная или стохастическая, динамическая или статическая, непрерывная или дискретная, стационарная или нестационарная, с качественными, количественными или смешанными параметрами). 12. Вычисление выбранной оценки эффективности работы системы. 13. Вычисление оценки упорядоченности системы. 14. Выполнение эволюционного анализа системы.</p> <p>ОК-1,ПК-21,ОК-5</p>
5	<p><b>Анализ системы на примере системы кровообращения человека. Построение системы.</b></p> <p>Пошаговый алгоритм проведения анализа системы: 1. Выявление множества элементов системы. 2. Описание элементов системы в виде перечисления и/или в виде графа. 3. Составление перечня попарных связей (взаимодействий) элементов. 4. Оформление матрицы или графа связей (взаимодействий) элементов. 5. Определение подсистем данной системы, отнесение элементов к подсистемам. 6. Определение надсистемы. 7. Определение функций системы, выявление главной и побочных функций. 8. Определение цели (или целей) системы. 9. Определение входов и выходов системы. (При необходимости, система изображается в виде модели &lt;&gt;). 10. Выявление функций всех подсистем и элементов в системе. 11. Классификация системы (открытая или закрытая, искусственная или естественная, реальная или абстрактная, малая или большая, простая или сложная, детерминированная или стохастическая, динамическая или статическая, непрерывная или дискретная, стационарная или нестационарная, с качественными, количественными или смешанными параметрами). 12. Вычисление выбранной оценки эффективности работы системы. 13. Вычисление оценки упорядоченности системы. 14. Выполнение эволюционного анализа системы.</p> <p>ОК-1,ПК-21,ОК-5</p>
6	<p><b>Анализ системы на примере иммунной системы человека. Построение системы.</b></p> <p>Пошаговый алгоритм проведения анализа системы: 1. Выявление множества элементов системы. 2. Описание элементов системы в виде перечисления и/или в виде графа. 3. Составление перечня попарных связей (взаимодействий) элементов. 4. Оформление матрицы или графа связей (взаимодействий) элементов. 5. Определение подсистем данной системы, отнесение элементов к подсистемам. 6. Определение надсистемы. 7. Определение функций системы, выявление главной и побочных функций. 8. Определение цели (или целей) системы. 9. Определение входов и выходов системы. (При необходимости, система изображается в виде модели &lt;&gt;). 10. Выявление функций всех подсистем и элементов в системе. 11. Классификация системы (открытая или закрытая, искусственная или естественная, реальная или абстрактная, малая или большая, простая или сложная, детерминированная или стохастическая, динамическая или статическая, непрерывная или дискретная, стационарная или нестационарная, с качественными, количественными или смешанными параметрами). 12. Вычисление выбранной оценки эффективности работы системы. 13. Вычисление оценки упорядоченности системы. 14. Выполнение эволюционного анализа системы.</p> <p>ОК-1,ПК-21,ОК-5</p>
7	<p><b>Описательная статистика в здравоохранении</b></p> <p>Статистический анализ является интегральной частью клинического исследования. Цель работы - разобраться в сути различных методов статистической обработки медицинских данных, не углубляясь в детали математических расчетов. Рассмотреть наиболее востребованные и популярные виды анализа, применяемые в клинической и экспериментальной медицине. В первой части обзора внимание уделить описательной статистике и методам одномерного анализа, вторую часть посвятить анализу выживаемости и многомерной статистике.</p> <p>ОК-1,ПК-21,ОК-5</p>
8	<p><b>Понятие о биологической и медицинской кибернетике</b></p> <p>Изложить основные понятия биологической и медицинской кибернетики: сведения по медицинской и физиологической кибернетике, биотехническим системам, распознаванию образов в биологии и медицине, нейрокибернетике, моделированию патологических процессов, обработке данных с помощью ЭВМ.</p> <p>ОК-1,ПК-21,ОК-5</p>

9	<b>Медицинская кибернетика и медицинская информатика</b> Сходство и различие медицинской кибернетики и медицинской информатики. Цели и задачи медицинской кибернетики и медицинской информатики. ОК-1,ПК-21,ОК-5
---	--

## 2.13. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 2.13.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Вид носителя (электронный/бумажный)
1	2	3
1	Ремизов, А. Н. <a href="#">Медицинская и биологическая физика</a> : учебник / А. Н. Ремизов. - 4-е изд., испр. и перераб. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2023. - 656 с. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970474983.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970474983.html</a>	ЭБС Консультант студента (ВУЗ)

### 2.13.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Вид носителя (электронный/бумажный)
1	2	3
1	Присный, А. А. <a href="#">Биофизика. Курс лекций</a> : учебное пособие / А. А. Присный. - Санкт-Петербург : Лань, 2020. - 188 с. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://reader.lanbook.com/book/131042#1">https://reader.lanbook.com/book/131042#1</a>	ЭБС Лань
2	Гаврилов, М. В. <a href="#">Информатика и информационные технологии</a> : учебник для вузов / М. В. Гаврилов, В. А. Климов. - 5-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2023. - 355 с. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://urait.ru/viewer/informatika-i-informacionnye-tehnologii-509820#page/1">https://urait.ru/viewer/informatika-i-informacionnye-tehnologii-509820#page/1</a>	ЭБС Юрайт
3	<a href="#">Медицинская информатика</a> : учебник / ред. Т. В. Зарубина, Б. А. Кобринский. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 464 с. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970462737.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970462737.html</a>	ЭБС Консультант студента (ВУЗ)
4	Омельченко, В. П. <a href="#">Медицинская информатика</a> : учебник / В. П. Омельченко, А. А. Демидова. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 528 с. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://www.studentlibrary.ru/ru/book/ISBN9785970443200.html?SSr=07E70614FE60">https://www.studentlibrary.ru/ru/book/ISBN9785970443200.html?SSr=07E70614FE60</a>	ЭБС Консультант студента (ВУЗ)
5	Обмачевская, С. Н. <a href="#">Медицинская информатика. Курс лекций</a> : учебное пособие для вузов / С. Н. Обмачевская. - 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 184 с. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://reader.lanbook.com/m/book/226475#1">https://reader.lanbook.com/m/book/226475#1</a>	ЭБС Лань

### 2.13.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

<b>Порядковый номер</b>	1
<b>Наименование</b>	Лекции и учебные пособия по системному анализу
<b>Вид</b>	Интернет-ресурс
<b>Форма доступа</b>	<a href="http%3A%2F%2Fvictor-safronov.ru%2Fsystems-analysis%2Flectures%2Fspicnadel%2F00.html">http%3A%2F%2Fvictor-safronov.ru%2Fsystems-analysis%2Flectures%2Fspicnadel%2F00.html</a>
<b>Рекомендуемое использование</b>	Консультативное. Основы системного анализа.

<b>Порядковый номер</b>	2
<b>Наименование</b>	Видеокурс по Microsoft® Office PowerPoint® 2010
<b>Вид</b>	Интернет-ресурс
<b>Форма доступа</b>	<a href="http%3A%2F%2Fwww.teachvideo.ru%2Fcourse%2F292">http%3A%2F%2Fwww.teachvideo.ru%2Fcourse%2F292</a>
<b>Рекомендуемое использование</b>	Консультативное. Для подготовки презентаций по коллективному проекту

<b>Порядковый номер</b>	3
<b>Наименование</b>	Видео курс - Самоучитель по Word 2010
<b>Вид</b>	Интернет-ресурс
<b>Форма доступа</b>	<a href="http%3A%2F%2Fwww.teachvideo.ru%2Fcourse%2F212">http%3A%2F%2Fwww.teachvideo.ru%2Fcourse%2F212</a>
<b>Рекомендуемое использование</b>	Консультативное. Для написания реферата

<b>Порядковый номер</b>	4
<b>Наименование</b>	Видео курс - Самоучитель по Word 2013
<b>Вид</b>	Интернет-ресурс
<b>Форма доступа</b>	<a href="http%3A%2F%2Fwww.teachvideo.ru%2Fcourse%2F511">http%3A%2F%2Fwww.teachvideo.ru%2Fcourse%2F511</a>
<b>Рекомендуемое использование</b>	Консультативное. Для написания реферата. Представляет обучающий видеокурс по самому популярному текстовому процессору пакета Microsoft® Office. В курсе рассматриваются все основные возможности программы при работе с текстом, новинки приложения Microsoft® Office Word 2013 и некоторые более сложные возможности программы для оформления текстовых документов.

<b>Порядковый номер</b>	5
<b>Наименование</b>	Медицинская кибернетика (2 курс, 31.05.01 - Лечебное дело, 31.05.02 - Педиатрия)
<b>Вид</b>	Интернет-ресурс

<b>Форма доступа</b>	<a href="https%3A%2F%2Fdo.krasgmu.ru%2Fcourse%2Fview.php%3Fid%3D931">https%3A%2F%2Fdo.krasgmu.ru%2Fcourse%2Fview.php%3Fid%3D931</a>
<b>Рекомендуемое использование</b>	Курс «Медицинская кибернетика» в LMS Moodle используется для организации самостоятельной работы студентов

**2.13.4. Карта перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем по специальности 31.05.02 Педиатрия для очной формы обучения**

№ п/п	Вид	Наименование	Режим доступа	Доступ	Рекомендуемое использование
1	2	3	4	5	6
1.	Видеоуроки практических навыков				
		Математическая статистика и ее роль в медицине и здравоохранении. Медико-демографические показатели. Ч. 1. Основные понятия математической статистики	<a href="http://krasgmu.ru/index.php?page[common]=elib&amp;cat=catalog&amp;res_id=63784">http://krasgmu.ru/index.php?page[common]=elib&amp;cat=catalog&amp;res_id=63784</a>	По IP-адресу	Для самостоятельной работы, при подготовке к занятиям, на практических занятиях
		Математическая статистика и ее роль в медицине и здравоохранении. Медико-демографические показатели. Ч. 2. Погрешности и их оценка с применением статистических методов	<a href="http://krasgmu.ru/index.php?page[common]=elib&amp;cat=catalog&amp;res_id=63785">http://krasgmu.ru/index.php?page[common]=elib&amp;cat=catalog&amp;res_id=63785</a>	По IP-адресу	Для самостоятельной работы, при подготовке к занятиям, на практических занятиях
		Математическая статистика и ее роль в медицине и здравоохранении. Медико-демографические показатели. Ч. 3. Этапы медико-статистического исследования	<a href="http://krasgmu.ru/index.php?page[common]=elib&amp;cat=catalog&amp;res_id=63787">http://krasgmu.ru/index.php?page[common]=elib&amp;cat=catalog&amp;res_id=63787</a>	По IP-адресу	Для самостоятельной работы, при подготовке к занятиям, на практических занятиях

		Сводка и группировка статистических данных. Ряды распределения	<a href="http://krasgmu.ru/index.php?page[common]=elib&amp;cat=catalog&amp;res_id=52811">http://krasgmu.ru/index.php?page[common]=elib&amp;cat=catalog&amp;res_id=52811</a>	По IP-адресу	Для самостоятельной работы, при подготовке к занятиям, на практических занятиях
		Средние величины и критерии разнообразия вариационного ряда	<a href="http://krasgmu.ru/index.php?page[common]=elib&amp;cat=catalog&amp;res_id=52808">http://krasgmu.ru/index.php?page[common]=elib&amp;cat=catalog&amp;res_id=52808</a>	По IP-адресу	Для самостоятельной работы, при подготовке к занятиям, на практических занятиях
		Статистические таблицы	<a href="http://krasgmu.ru/index.php?page[common]=elib&amp;cat=catalog&amp;res_id=52804">http://krasgmu.ru/index.php?page[common]=elib&amp;cat=catalog&amp;res_id=52804</a>	По IP-адресу	Для самостоятельной работы, при подготовке к занятиям, на практических занятиях
		Статистическое изучение взаимосвязи социально-экономических явлений	<a href="http://krasgmu.ru/index.php?page[common]=elib&amp;cat=catalog&amp;res_id=52933">http://krasgmu.ru/index.php?page[common]=elib&amp;cat=catalog&amp;res_id=52933</a>	По IP-адресу	Для самостоятельной работы, при подготовке к занятиям, на практических занятиях
		Статистическое изучение взаимосвязи социально-экономических явлений	<a href="http://krasgmu.ru/index.php?page[common]=elib&amp;cat=catalog&amp;res_id=52810">http://krasgmu.ru/index.php?page[common]=elib&amp;cat=catalog&amp;res_id=52810</a>	По IP-адресу	Для самостоятельной работы, при подготовке к занятиям, на практических занятиях
		Абсолютные и относительные величины в статистике	<a href="http://krasgmu.ru/index.php?page[common]=elib&amp;cat=catalog&amp;res_id=52806">http://krasgmu.ru/index.php?page[common]=elib&amp;cat=catalog&amp;res_id=52806</a>	По IP-адресу	Для самостоятельной работы, при подготовке к занятиям, на практических занятиях

		Виды медицинских данных	<a href="http://krasgmu.ru/index.php?page[common]=elib&amp;cat=catalog&amp;res_id=64182">http://krasgmu.ru/index.php?page[common]=elib&amp;cat=catalog&amp;res_id=64182</a>	По IP-адресу	Для самостоятельной работы, при подготовке к занятиям, на практических занятиях
		Виды медицинских данных. Распределение медицинских данных	<a href="http://krasgmu.ru/index.php?page[common]=elib&amp;cat=catalog&amp;res_id=54775">http://krasgmu.ru/index.php?page[common]=elib&amp;cat=catalog&amp;res_id=54775</a>	По IP-адресу	Для самостоятельной работы, при подготовке к занятиям, на практических занятиях
2.	Видеолекции	-/-	-/-	-/-	-/-
3.	Учебно-методический комплекс для дистанционного обучения				
		Медицинская кибернетика (2 курс, 31.05.01 - Лечебное дело, 31.05.02 - Педиатрия)	<a href="https://cdo.krasgmu.ru/course/view.php?id=931">https://cdo.krasgmu.ru/course/view.php?id=931</a>	По логину/паролю	Для самостоятельной работы, при подготовке к занятиям.
4.	Программное обеспечение	-/-	-/-	-/-	-/-

5.	Информационно-справочные системы и базы данных	ЭБС Консультант студента ВУЗ ЭБС Айбукс ЭБС Букап ЭБС Лань ЭБС Юрайт ЭБС MedLib.ru НЭБ eLibrary БД Web of Science БД Scopus ЭМБ Консультант врача Wiley Online Library Springer Nature ScienceDirect (Elsevier) СПС КонсультантПлюс СПС Консультант Плюс	<a href="http://www.studmedlib.ru/">http://www.studmedlib.ru/</a> <a href="https://ibooks.ru/">https://ibooks.ru/</a> <a href="https://www.books-up.ru/">https://www.books-up.ru/</a> <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a> <a href="https://www.biblio-online.ru/">https://www.biblio-online.ru/</a> <a href="https://www.medlib.ru">https://www.medlib.ru</a> <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a> <a href="http://webofscience.com/">http://webofscience.com/</a> <a href="https://www.scopus.com/">https://www.scopus.com/</a> <a href="http://www.rosmedlib.ru/">http://www.rosmedlib.ru/</a> <a href="http://search.ebscohost.com/">http://search.ebscohost.com/</a> <a href="http://onlinelibrary.wiley.com/">http://onlinelibrary.wiley.com/</a> <a href="http://journals.cambridge.org/">http://journals.cambridge.org/</a> <a href="https://rd.springer.com/">https://rd.springer.com/</a> <a href="https://www.sciencedirect.com/">https://www.sciencedirect.com/</a> <a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>	По логину/паролю По логину/паролю По логину/паролю По логину/паролю По логину/паролю По логину/паролю По логину/паролю, по IP-адресу По логину/паролю, по IP-адресу По IP-адресу По логину/паролю, по IP-адресу По IP-адресу По IP-адресу По IP-адресу По IP-адресу	Для самостоятельной работы, при подготовке к занятиям
----	--	--	--	---	---

**2.13.5. Материально-техническая база дисциплины, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине "Медицинская кибернетика" по специальности 31.05.02 Педиатрия (очное, высшее образование, 6,00) для очной формы обучения**

№ п/п	Наименование	Кол-во	Форма использования
1	2	3	4

	<b>Аудитория №1</b>		аудитория для проведения занятий лекционного типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации Программное обеспечение: Microsoft Windows: 43344704, 60641926, 60641927, 61513487, 61513488, 65459253, 65459265, 69754734, 69754735,V9233887 Microsoft Office: 43344704, 60641927, 61513487, 65459253 Kaspersky Endpoint Security: 13C8-230601-131918-526-1100
1	Проектор	1	
2	Микрофон	1	
3	Доска	1	
4	Компьютер	1	
5	Колонки	1	
6	Проекционный экран	1	
7	Трибуна	1	
8	Стол	60	
9	Посадочные места	360	
10	Индукционная система Исток С1и	1	
11	Акустический усилитель и колонки	1	
	<b>Аудитория №2</b>		аудитория для проведения занятий лекционного типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации Программное обеспечение: Microsoft Windows: 43344704, 60641926, 60641927, 61513487, 61513488, 65459253, 65459265, 69754734, 69754735,V9233887 Microsoft Office: 43344704, 60641927, 61513487, 65459253 Kaspersky Endpoint Security: 13C8-230601-131918-526-1100
1	Проектор	1	
2	Микрофон	1	
3	Доска	1	
4	Компьютер	1	
5	Колонки	1	
6	Проекционный экран	1	
7	Трибуна	1	

8	Столы	60	
9	Посадочные места	360	
	<b>Аудитория №3</b>		аудитория для проведения занятий лекционного типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации Программное обеспечение: Microsoft Windows: 43344704, 60641926, 60641927, 61513487, 61513488, 65459253, 65459265, 69754734, 69754735, V9233887 Microsoft Office: 43344704, 60641927, 61513487, 65459253 Kaspersky Endpoint Security: 13C8-230601-131918-526-1100
1	Проектор	1	
2	Микрофон	1	
3	Доска	1	
4	Компьютер	1	
5	Колонки	1	
6	Проекционный экран	1	
7	Трибуна	1	
8	Столы	32	
9	Посадочные места	256	
	<b>Лекционный зал лабораторного корпуса</b>		аудитория для проведения занятий лекционного типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации Программное обеспечение: Microsoft Windows: 43344704, 60641926, 60641927, 61513487, 61513488, 65459253, 65459265, 69754734, 69754735, V9233887 Microsoft Office: 43344704, 60641927, 61513487, 65459253 Kaspersky Endpoint Security: 13C8-230601-131918-526-1100
1	Проектор	1	
2	Микрофон	1	
3	Доска	1	
4	Компьютер	1	
5	Колонки	1	
6	Проекционный экран	1	
7	Трибуна	1	

8	Столы	60	
9	Посадочные места	300	
10	Индукционная система Исток С1и	1	
	<b>Лекционный зал морфологического корпуса</b>		аудитория для проведения занятий лекционного типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации Программное обеспечение: Microsoft Windows: 43344704, 60641926, 60641927, 61513487, 61513488, 65459253, 65459265, 69754734, 69754735,V9233887 Microsoft Office: 43344704, 60641927, 61513487, 65459253 Kaspersky Endpoint Security: 13C8-230601-131918-526-1100
1	Проектор	1	
2	Микрофон	1	
3	Доска	1	
4	Компьютер	1	
5	Колонки	1	
6	Проекционный экран	1	
7	Трибуна	1	
8	Столы	100	
9	Посадочные места	350	
10	Индукционная система Исток С1и	1	
11	Акустический усилитель и колонки	1	
	<b>Компьютерный класс №2 (2-103а)</b>		учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации Программное обеспечение: Microsoft Windows: 43344704, 60641926, 60641927, 61513487, 61513488, 65459253, 65459265, 69754734, 69754735,V9233887 Microsoft Office: 43344704, 60641927, 61513487, 65459253 Kaspersky Endpoint Security: 13C8-230601-131918-526-1100
1	Видеопроектор	1	
2	Комплект учебной мебели, посадочных мест	17	
3	Клавиатура программируемая крупная адаптивная	1	
4	Ресивер для подключения устройств	1	

5	Персональные компьютеры	16	
6	Индукционная система Исток С1и	1	
7	Специализированное ПО: экранный доступ JAWS	1	
8	Локальный сетевой сервер	1	
9	Клавиатура со шрифтом Брайля	1	
10	Аудиоколонки	2	
11	Экран	1	
12	Джойстик компьютерный	1	
13	Доска магнитно-маркерная	1	
	<b>Компьютерный класс №1 (З-03)</b>		учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации Программное обеспечение: Microsoft Windows: 43344704, 60641926, 60641927, 61513487, 61513488, 65459253, 65459265, 69754734, 69754735,V9233887 Microsoft Office: 43344704, 60641927, 61513487, 65459253 Kaspersky Endpoint Security: 13C8-230601-131918-526-1100
1	Комплект учебной мебели, посадочных мест	13	
2	Видеопроектор	1	
3	Экран	1	
4	Локальный сетевой сервер	1	
5	Доска магнитно-маркерная	1	
6	Персональный компьютер	12	
7	Аудиоколонка	1	
	<b>Компьютерный класс №3 (З-46)</b>		учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации Программное обеспечение: Microsoft Windows: 43344704, 60641926, 60641927, 61513487, 61513488, 65459253, 65459265, 69754734, 69754735,V9233887 Microsoft Office: 43344704, 60641927, 61513487, 65459253 Kaspersky Endpoint Security: 13C8-230601-131918-526-1100
1	Комплект учебной мебели, посадочных мест	21	
2	Видеопроектор	1	

3	Экран	1	
4	Локальный сетевой сервер	1	
5	Доска магнитно-маркерная	1	
6	Персональный компьютер	20	
7	Аудиоколонки	2	
	<b>Учебная комната №5 (3-52)</b>		учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации
1	Комплект учебной мебели, посадочных мест	28	
2	Доска магнитно-маркерная	1	
	<b>Читальный зал НБ</b>		аудитория для самостоятельной работы Программное обеспечение: Microsoft Windows: 43344704, 60641926, 60641927, 61513487, 61513488, 65459253, 65459265, 69754734, 69754735, V9233887 Microsoft Office: 43344704, 60641927, 61513487, 65459253 Kaspersky Endpoint Security: 13C8-230601-131918-526-1100
1	Проектор	1	
2	Клавиатура со шрифтом Брайля	13	
3	Экран	1	
4	Ноутбук	1	
5	Персональный компьютер	18	
6	Сканирующая и читающая машина CARA CE	1	
7	Стол	30	
8	Посадочные места	43	
9	Индукционная система Исток С1и	1	
10	Головная компьютерная мышь	1	
11	Клавиатура программируемая крупная адаптивная	1	
12	Джойстик компьютерный	1	
13	Принтер Брайля (рельефно-точечный)	1	
14	Специализированное ПО: экранный доступ JAWS	1	

15	Ресивер для подключения устройств	1	
----	-----------------------------------	---	--

## 2.14. Образовательные технологии

Используемые образовательные технологии при изучении данной дисциплины: 45% интерактивных часов от объема аудиторных часов. В рамках изучения дисциплины «Медицинская кибернетика» обучение студентов производится на лекциях, аудиторных (практических) занятиях, а также в результате самостоятельного изучения отдельных тем. Занятия проводятся с использованием следующих методов обучения: объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, частично-поисковый (эвристический), исследовательский. В рамках изучения дисциплины проводятся академические лекции. Проводятся следующие разновидности аудиторных (практических) занятий: традиционный, работа в малых группах, защита рефератов и презентаций. Внеаудиторная (самостоятельная) работа обучающихся включает следующие виды учебной деятельности: подготовка презентаций, рефератов, подготовка к промежуточной аттестации, тестирование в системе дистанционного образования, подготовка устного сообщения или презентации по теме, самостоятельное изучение учебного материала.

## 2.15. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами

№ п/п	Наименование последующих дисциплин	Разделы данной дисциплины, необходимые для изучения последующих дисциплин		
		1	2	3
1	Медицина катастроф	+	+	+
2	Медицинская биотехнология	+	+	+
3	Общественное здоровье и здравоохранение, экономика здравоохранения	+	+	+

## 2.16. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Обучение складывается из аудиторных занятий (40 час.), включающих лекционный курс и практические занятия, и самостоятельной работы (32 час.) Основное учебное время выделяется на практическую работу. При изучении учебной дисциплины необходимо сформировать системные знания в области медицинской кибернетики в привязке к кибернетической системе «больной-врач» и информационной модели лечебно-диагностического процесса, а также освоить практические навыки математических расчетов, используемых в профессиональной деятельности. Практические занятия проводятся в виде демонстрации слайдов, решения ситуационных задач, ответов на тестовые задания. В соответствии с требованиями ФГОС ВО в учебном процессе широко используются активные и интерактивные формы проведения занятий: работа в малых группах, выполнение упражнений и творческих заданий. Самостоятельная работа студентов подразумевает самостоятельное изучение учебного материала, подготовку устного сообщения и презентации по теме, написание реферата и рецензирование 5 работ своих коллег, подготовку к промежуточной аттестации, тестирование в системе дистанционного образования. Работа с учебной литературой рассматривается как вид учебной работы по дисциплине «Медицинская кибернетика» и выполняется в пределах часов, отводимых на ее изучение (в разделе СРС). Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам университета и кафедры. По каждому разделу учебной дисциплины разработаны методические указания для студентов и методические рекомендации для преподавателей. Во время учебной дисциплины студенты самостоятельно проводят интернет-обзор, оформляют презентацию и представляют ее к защите. Это способствует формированию навыков проведения библиографической и информационно-поисковой работы с последующим использованием данных при решении профессиональных задач и оформлении научных статей, отчетов, заключений. Работа студента в группе формирует чувство коллективизма и коммуникабельность. Исходный уровень знаний студентов определяется тестированием, текущий контроль усвоения предмета определяется вопросами по теме занятия, при решении типовых задач и тестовых заданий, защитой рефератов. В конце изучения учебной дисциплины проводится трехэтапный зачет, включающий тестовый контроль, ответы на вопросы и решение ситуационных задач.

## 2.17. Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

### 1. Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

по заявлению обучающегося кафедрой разрабатывается адаптированная рабочая программа с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья обучающегося.

### 2. В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья кафедра обеспечивает:

#### 1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- размещение в доступных местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими;
- присутствие преподавателя, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
- выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

#### 2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

#### 3) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

- возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры. В случае невозможности беспрепятственного доступа на кафедру организовывать учебный процесс в специально оборудованном помещении (ул. Партизана Железняка, 1, Университетский библиотечно-информационный центр: электронный читальный зал (ауд. 1-20), читальный зал (ауд. 1-21).

### 3. Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

### 4. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

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

Категории студентов	Оборудование	Формы
С нарушением слуха	1. Индукционная система Исток с1и	- в печатной форме; - в форме электронного документа;
С нарушением зрения	1. Сканирующая и читающая машина SARA CE; 2. Специализированное ПО: экранный доступ JAWS; 3. Наклейка на клавиатуру со шрифтом Брайля; 4. Принтер Брайля (рельефно-точечный);	- в печатной форме (по договору на информационно-библиотечное обслуживание по межбиблиотечному абонементу с КГБУК «Красноярская краевая специальная библиотека - центр социокультурной реабилитации инвалидов по зрению» №2018/2 от 09.01.2018 (срок действия до 31.12.2022) - в форме электронного документа; - в форме аудиофайла;

С нарушением опорно-двигательного аппарата	1. Специализированный стол; 2. Специализированное компьютерное оборудование (клавиатура программируемая крупная адаптивная, головная компьютерная мышь, джойстик компьютерный);	- в печатной форме; - в форме электронного документа; - в форме аудиофайла;
1. Ресивер для подключения устройств.		