

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

"Красноярский государственный медицинский университет  
имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого"

Министерства здравоохранения Российской Федерации

Медико-психолого-фармацевтический факультет

Кафедра медицинской кибернетики и информатики

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**"Клиническая 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 «Клиническая кибернетика»

Для ОПОП ВО по специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика

Уровень специалитета

Очная форма обучения

Срок освоения ОПОП ВО - 6 лет

Медико-психолого-фармацевтический факультет

Кафедра медицинской кибернетики и информатики

Курс - VI

Семестр - XI

Лекции - 34 час.

Практические занятия - 68 час.

Самостоятельная работа - 78 час.

Экзамен - XI семестр (36 ч.)

Всего часов - 216

Трудоемкость дисциплины - 6 ЗЕ

2018 год

## 1. Вводная часть

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

Цель освоения дисциплины "Клиническая кибернетика" состоит в формировании у обучающихся системных знаний о получении и представлении медицинских знаний и создании на их основе систем информационной поддержки врачебных решений и обучающих программ

### 1.2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

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

#### **Теоретические основы кибернетики**

**Знания:** методов и технических средств кибернетики в медицине и здравоохранении.

**Умения:** обрабатывать информацию, поступающую с биологического объекта с целью постановки диагноза.

**Навыки:** формального описания состояния здоровья пациента, проведения тщательного анализа по уточнению клинических параметров и признаков, используемых в диагностике.

#### **Статистические методы исследования в медицине**

**Знания:** современных компьютерных и информационно-коммуникационных технологий и их применения для обработки медико-биологических данных

**Умения:** использовать программные системы для обработки экспериментальных и клинических данных

**Навыки:** применения методов работы с программными системами различного назначения

#### **Математическая статистика**

**Знания:** основных понятий теории вероятностей и математической статистики

**Умения:** проводить статистическую обработку экспериментальных данных

**Навыки:** использования понятийного и функционального аппарата теории вероятностей и математической статистики

### 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 ОПК-1	
Вид деятельности	-
Профессиональная задача	-
Код компетенции	ОПК-1
Содержание компетенции	готовностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий и учетом основных требований информационной безопасности
	<b>Знать</b>
	<b>Уметь</b>
1	искать информацию на информационных ресурсах и в библиографических системах
	<b>Владеть</b>
1	навыками поиска информации на информационных ресурсах и в библиографических системах с учетом основных требований информационной безопасности
	<b>Оценочные средства</b>
1	Вопросы по теме занятия
2	Практические навыки
3	Тесты
4	Примерная тематика рефератов

Общие сведения о компетенции ПК-8	
Вид деятельности	системно-аналитическая деятельность
Профессиональная задача	осуществление системного анализа объекта исследования в медицине и здравоохранении
Код компетенции	ПК-8
Содержание компетенции	готовностью к созданию математических и эвристических моделей физиологических систем для исследования свойств и поведения систем организма, внедрения их в автоматизированных системах слежения, анализа механизма действия лекарственных средств и немедикаментозных способов лечения, экспертных систем, решения задач идентификации параметров по экспериментальным и клиническим данным, выявления информативных признаков при установке диагноза и прогнозировании течения заболеваний
	<b>Знать</b>
1	осуществление системного анализа объекта исследования в медицине и здравоохранении
	<b>Уметь</b>
1	выявлять информационные признаки для диагностики заболеваний
2	строить характеристическую кривую диагностического теста
	<b>Владеть</b>
1	навыками расчета информативности признаков методом кульбака

2	методами оценки эффективности бинарных классификаторов
<b>Оценочные средства</b>	
1	Вопросы к экзамену
2	Вопросы по теме занятия
3	Практические навыки
4	Ситуационные задачи
5	Тесты
6	Примерная тематика рефератов

<b>Общие сведения о компетенции ПК-9</b>	
Вид деятельности	информационно-технологическая деятельность
Профессиональная задача	анализ, создание, внедрение и эксплуатация медицинских информационных систем и коммуникационных технологий
Код компетенции	ПК-9
Содержание компетенции	готовностью разрабатывать и внедрять современные информационные технологии в здравоохранении, применять математические методы и современные прикладные программные средства для обработки экспериментальных и клинико-диагностических данных, моделирования медико-биологических процессов
	<b>Знать</b>
1	анализ, создание, внедрение и эксплуатация медицинских информационных систем и коммуникационных технологий
	<b>Уметь</b>
1	разрабатывать информационные модели лечебно-диагностического процесса в учреждениях здравоохранения
	<b>Владеть</b>
1	современными прикладными программными средствами для автоматизации основных бизнес-процессов медицинской организации
<b>Оценочные средства</b>	
1	Вопросы к экзамену
2	Вопросы по теме занятия
3	Практические навыки
4	Ситуационные задачи
5	Тесты
6	Примерная тематика рефератов

<b>Общие сведения о компетенции ПК-15</b>	
Вид деятельности	научно-производственная и проектная деятельность
Профессиональная задача	участие в оценке рисков при внедрении новых медико-кибернетических технологий в деятельность медицинских организаций
Код компетенции	ПК-15
Содержание компетенции	готовностью к проектированию автоматизированных систем различного назначения в здравоохранении
	<b>Знать</b>
1	участие в оценке рисков при внедрении новых медико-кибернетических технологий в деятельность медицинских организаций
	<b>Уметь</b>

1	оценивать риски при внедрения новых медико-кибернетических технологий в деятельность медицинских организаций
2	разрабатывать структуры и формировать базы данных и знаний для систем поддержки врачебных решений
	<b>Владеть</b>
1	методами проектирования автоматизированных систем поддержки врачебных решений и медико-технологических систем
2	программными средствами построения схемы базы данных на основе ег - диаграмм и нормализации таблиц
	<b>Оценочные средства</b>
1	Вопросы к экзамену
2	Вопросы по теме занятия
3	Ситуационные задачи
4	Тесты
5	Примерная тематика рефератов

<b>Общие сведения о компетенции ПК-17</b>	
Вид деятельности	научно-исследовательская деятельность
Профессиональная задача	организация и проведение научного исследования по актуальной проблеме
Код компетенции	ПК-17
Содержание компетенции	способностью к организации и проведению научных исследований, включая выбор цели и формулировку задач, планирование, подбор адекватных методов, сбор, обработку, анализ данных и публичное их представление с учетом требований информационной безопасности
	<b>Знать</b>
1	организация и проведение научного исследования по актуальной проблеме
	<b>Уметь</b>
1	взаимодействовать с экспертами медицинских учреждений, проводить испытания и сопровождать автоматизированные рабочие места медицинского персонала и медико-технологические схемы, составлять инструкции пользователя по работе с системами
	<b>Владеть</b>
1	методами экспертных оценок, теории принятия решений, теории прогнозирования при решении клинических задач
2	современными компьютерными системами обработки медико-биологической и клинической информации
	<b>Оценочные средства</b>
1	Вопросы к экзамену
2	Вопросы по теме занятия
3	Ситуационные задачи
4	Тесты
5	Примерная тематика рефератов

## 2. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

### 2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

		Семестр
Вид учебной работы	Всего часов	XI
1	2	3
Аудиторные занятия (всего), в том числе	102	102
Лекции (Л)	34	34
Практические занятия (ПЗ)	68	68
Из общего числа аудиторных часов - в интерактивной форме*	8 8%	8
Семинарские занятия (СЗ)		
Лабораторные работы (ЛР)		
Внеаудиторная (самостоятельная) работа обучающегося (СР), в том числе:	78	78
Подготовка к занятиям	26	26
Поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации	8	8
Подготовка презентаций, рефератов	11	11
Индивидуальное домашнее задание	20	20
Подготовка устного сообщения или презентации по теме	4	4
Написание эссе	2	2
Выполнение упражнений	7	7
Вид промежуточной аттестации	36 (0.35)	Экзамен 36.00 (0.35)
Консультации	1	1
Контактная работа	103.35	
Общая трудоемкость час. ЗЕ	216.0 6	216 6

## 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.	Информационная поддержка лечебно-диагностического процесса			
		Информационная поддержка лечебно-диагностического процесса. Структурная схема процесса управления во врачебной деятельности. Информационная поддержка разных этапов лечебно-диагностического процесса. Описание предметной области.	ПК-9, ПК-8, ПК-15	ПК-9, ПК-8, ПК-15
		Информационная поддержка лечебно-диагностического процесса. Интерактивная лекция. Область применения клинической кибернетики. Основы организации лечебно-профилактической помощи. Информационная модель лечебно-диагностического процесса. Подходы к принятию решений в медицине. Типы проблем и решений в медицине. Элементы деятельности врача как объекты информатизации.	ПК-9, ПК-8	ПК-9, ПК-8
		Моделирование основных процессов медицинского учреждения. Модель оказания медицинской помощи в стационаре на основе методологии IDEF. Организационно-технологическая модель оказания медицинской помощи больным с хронической сердечной недостаточностью (национальные рекомендации по диагностике и лечению хронической сердечной недостаточности).	ПК-9, ПК-8	ПК-9, ПК-8
		Формализация и структуризация медицинской информации Формализация клинических данных. Формализация клинических заключений.	ПК-9, ПК-8, ПК-15, ПК-17	ПК-9, ПК-8, ПК-15, ПК-17
		Модель оказания медицинской помощи на основе объектно-ориентированной методологии. Анализ требований к автоматизации процесса оказания медицинской помощи в условиях а) круглосуточного стационара б) в амбулаторно-клинических подразделениях и на дому. Построение UML диаграмм вариантов использования, деятельности, классов в пакете draw.io.	ПК-9, ПК-8	ПК-9, ПК-8



		Определение оптимальной точки разделения количественного теста. Контроль качества диагностических тестов с бинарными исходами. Определение качества диагностического теста (мамографии) относительно золотого стандарта (биопсия)	ПК-8	ПК-8
2.	Алгоритмический подход к принятию клиничко-диагностических решений			
		Моделирование лечебно-диагностического процесса Информационная модель лечебно-диагностического процесса заболевания.	ПК-9, ПК-8, ПК-15, ПК-17	ПК-9, ПК-8, ПК-15, ПК-17
		Операционные характеристики теста. Интерактивная лекция. Согласие результатов исследования и поправка на случайность. Точка разделения теста. Связь операционных характеристик с вероятностью, правдоподобием, преваленсом.	ПК-8	ПК-8
		Построение характеристической кривой диагностического теста. Оценка эффективности бинарных классификаторов на основе логистической регрессии методом ROC-анализа для сравнения возможности госпитализации больных ХСН.	ПК-8	ПК-8
		Интегральные оценки эффективности теста. Характеристическая кривая теста: способы построения, использование. Сравнение эффективности диагностических тестов. Цены результаты и ожидаемая полезность диагностического исследования. Влияние цен на выбор метода исследования и врачебной стратегии.	ПК-8, ПК-15	ПК-8, ПК-15
		Деревья врачебных решений. Статистические и диагностические ошибки	ПК-8	ПК-8
		Исследование методов снижения размерности анализируемых многомерных признаков и построение интегральных показателей.. Выбор информативных признаков. Оценки информативности признаков.	ПК-8, ПК-17	ПК-8, ПК-17
		Математические методы, используемые при постановке диагноза. Основные задачи классификации. Постановка диагноза как классификационная задача. Статистические методы распознавания.	ПК-8, ПК-15, ОПК-1	ПК-8, ПК-15, ОПК-1
		Построение решающих правил задачи диагностики заболеваний методом дискриминантного анализа Диагностика острого аппендицита методом дискриминантного анализа	ПК-9, ПК-8	ПК-9, ПК-8

		Классификация, основанное на вычислении оценок (АВО) Алгоритмы распознавания, основанный на принципе прецедентности или частичной прецедентности.	ПК-9, ПК-8, ОПК-1	ПК-9, ПК-8, ОПК-1
		Построение решающего правила в задаче диагностики с помощью дискриминантного анализа. Логические методы распознавания. Дискриминантный анализ. Модели, основанные на исчислении высказываний.	ПК-9, ПК-8, ПК-15	ПК-9, ПК-8, ПК-15
		Методы принятия врачебных решений Принятие решений в условиях определенности последствий. Критериальный подход. Обобщенные показатели тяжести заболевания. Принятие решений в условиях неопределенности последствий. Методы теории игр. Типичные этапы алгоритмического диагностического исследования.	ПК-8, ПК-15	ПК-8, ПК-15
3.	Эвристический подход к принятию клинко-диагностических решений			
		Принятие диагностических решений с помощью теории игр. Групповая дискуссия. Определение стратегии врача в условиях полной неопределенности и в условиях риска по проведению срочного оперативного вмешательства.	ПК-9, ПК-8	ПК-9, ПК-8
		Эвристические стратегии и способы диагностики заболеваний Свойства и особенности знаний. Типа знаний. Нечеткие знания.	ПК-9, ПК-8	ПК-9, ПК-8
		Модели представления медицинских знаний формирования решений, основанных на знаниях Синтаксис и семантика, механизмы вывода моделей. Логическая модель. Продукционная модель. Прямой и обратный вывод. Коэффициенты уверенности.	ПК-9, ПК-8, ПК-15, ПК-17	ПК-9, ПК-8, ПК-15, ПК-17
		Модели представления медицинских знаний формирования решений, основанных на знаниях. Синтаксис и семантика, механизмы вывода моделей. Логическая модель. Продукционная модель.	ПК-9, ПК-8, ПК-15	ПК-9, ПК-8, ПК-15
		Модель фреймов. Семантические сети. Модель фреймов. Прототипы и экземпляры фреймов. Обеспечение вывода в модели фреймов. Виды семантических сетей. Гипертекст.	ПК-15	ПК-15

		Разработка модели представления знаний при создании системы дифференциальной диагностики. Графы связывающие заболевания с симптомами. Статические знания о текущем состоянии. Динамические знания о переходе между состояниями. Фреймовая база знаний.	ПК-9, ПК-8	ПК-9, ПК-8
		Формирование базы знаний для систем поддержки врачебных решений. Этапы создания систем, основанных на знаниях Цели создания и области использования систем, основанных на знаниях. Классификации и стадии существования. Принципы формирования коллектива разработчиков. Этапы разработки. Реальные сложности и перспективы использования СОЗ. Примеры медицинских систем, основанных на знаниях.	ПК-15, ПК-17	ПК-15, ПК-17
		Использование нечетких множеств и нейронных сетей в медицинской диагностике Методы нечеткой кластеризации в медицинской диагностике. Прогнозирование осложнений. Система принятия решений при управлении лечением сердечных заболеваний.	ПК-8, ПК-15	ПК-8, ПК-15
		Распознавание заболеваний с использованием искусственных нейронных сетей Сеть Кохонена и алгоритм обучения без учителя в медицинской диагностике. Применение сети Хопфилда для распознавания образов	ПК-9, ПК-8	ПК-9, ПК-8
		Применение нечетких множеств и нечеткой логики в медицинской диагностике Нечеткие множества. Лингвистические переменные. Этапы нечеткого вывода. Модели Мамдани, Сугено. Прогнозирование осложнений с использованием нечеткой логики.	ПК-9, ПК-8	ПК-9, ПК-8
		Генетические алгоритмы	ПК-15, ПК-17	ПК-15, ПК-17
		Распознавание образов с использованием нейронных сетей. Нечеткие нейронные сети. Обучение, организация, применение.	ПК-9, ПК-15	ПК-9, ПК-15
		Проектирование и разработка медицинской экспертной системы дифференциальной диагностики.. Разработка функциональных модулей: база знаний, база данных, механизм вывода, интерфейс, блок приобретения и накопления знаний. Работа в диагностической оболочке.	ПК-15, ПК-17	ПК-15, ПК-17

		<p>Методы эволюционного моделирования. Генетические алгоритмы. Метод группового учета аргументов. Эволюционное (генетическое) программирование. Введение в генетические алгоритмы. Схема функционирования генетического алгоритма. Настройка процессов и параметров (методы отбора, размер популяции, генетические операторы). Применение генетических алгоритмов для обучения нейронной сети.</p>	<p>ПК-9, ПК-8, ПК-15, ПК-17</p>	<p>ПК-9, ПК-8, ПК-15, ПК-17</p>
		<p>Компьютерные системы поддержки принятия решений. Архитектуры систем поддержки принятия решений. Разработка экспертной системы.</p>	<p>ПК-9, ПК-8, ПК-15, ПК-17</p>	<p>ПК-9, ПК-8, ПК-15, ПК-17</p>
		<p>Обнаружение знаний при обработке данных (Data Mining и Knowledge Discovery). Двухуровневое представление информации в компьютерных системах. Онтологии предметных областей и архетипы понятий. Стандарты представления клинических данных и знаний для медицинских информационных систем (ГОСТ Р 52636-2006, openEHR, HL7).</p>	<p>ПК-9, ПК-8, ПК-15, ПК-17</p>	<p>ПК-9, ПК-8, ПК-15, ПК-17</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.	11	Информационная поддержка лечебно-диагностического процесса	4		16		10	30
2.	11	Алгоритмический подход к принятию клиничко-диагностических решений	14		16		26	56
3.	11	Эвристический подход к принятию клиничко-диагностических решений	16		36		42	94
		Всего	34		68		78	180

## 2.4. Тематический план лекций дисциплины

6 курс

11 семестр

№ раздела	№ темы	Наименование раздела	Тема	Количество часов
1	2	3	4	5
1	1	Информационная поддержка лечебно-диагностического процесса [2.00]	<b>Информационная поддержка лечебно-диагностического процесса. Интерактивная лекция.</b> (В интерактивной форме)  Область применения клинической кибернетики. Основы организации лечебно-профилактической помощи. Информационная модель лечебно-диагностического процесса. Подходы к принятию решений в медицине. Типы проблем и решений в медицине. Элементы деятельности врача как объекты информатизации. ПК-9,ПК-8	2
1	2	Информационная поддержка лечебно-диагностического процесса [2.00]	<b>Формализация и структуризация медицинской информации</b>  Формализация клинических данных. Формализация клинических заключений. ПК-9,ПК-8,ПК-15,ПК-17	2
2	3	Алгоритмический подход к принятию клинко-диагностических решений [2.00]	<b>Моделирование лечебно-диагностического процесса</b>  Информационная модель лечебно-диагностического процесса заболевания. ПК-9,ПК-8,ПК-15,ПК-17	2
2	4	Алгоритмический подход к принятию клинко-диагностических решений [2.00]	<b>Операционные характеристики теста. Интерактивная лекция.</b> (В интерактивной форме)  Согласие результатов исследования и поправка на случайность. Точка разделения теста. Связь операционных характеристик с вероятностью, правдоподобием, преваLENсом. ПК-8	2

2	5	Алгоритмический подход к принятию клиничко-диагностических решений [2.00]	<p><b>Интегральные оценки эффективности теста.</b></p> <p>Характеристическая кривая теста: способы построения, использование. Сравнение эффективности диагностических тестов. Цены результаты и ожидаемая полезность диагностического исследования. Влияние цен на выбор метода исследования и врачебной стратегии. ПК-8,ПК-15</p>	2
2	6	Алгоритмический подход к принятию клиничко-диагностических решений [2.00]	<p><b>Деревья врачебных решений. Статистические и диагностические ошибки</b></p> <p>ПК-8</p>	2
2	7	Алгоритмический подход к принятию клиничко-диагностических решений [2.00]	<p><b>Математические методы, используемые при постановке диагноза.</b></p> <p>Основные задачи классификации. Постановка диагноза как классификационная задача. Статистические методы распознавания. ПК-8,ПК-15,ОПК-1</p>	2
2	8	Алгоритмический подход к принятию клиничко-диагностических решений [2.00]	<p><b>Построение решающего правила в задаче диагностики с помощью дискриминантного анализа. Логические методы распознавания.</b></p> <p>Дискриминантный анализ. Модели, основанные на исчислении высказываний. ПК-9,ПК-8,ПК-15</p>	2
2	9	Алгоритмический подход к принятию клиничко-диагностических решений [2.00]	<p><b>Методы принятия врачебных решений</b></p> <p>Принятие решений в условиях определенности последствий. Критериальный подход. Обобщенные показатели тяжести заболевания. Принятие решений в условиях неопределенности последствий. Методы теории игр. Типичные этапы алгоритмического диагностического исследования. ПК-8,ПК-15</p>	2
3	10	Эвристический подход к принятию клиничко-диагностических решений [2.00]	<p><b>Эвристические стратегии и способы диагностики заболеваний</b></p> <p>Цели и способы обучения. Виды медицинской информации. Свойства и особенности знаний. Типа знаний. Нечеткие знания. Источники знаний. Способы извлечения знаний. Активные и пассивные методы приобретения экспертных знаний. Прямые и непрямые методы приобретения экспертных знаний. Особенности текстологического метода извлечения информации. Согласование мнений экспертов. ПК-9,ПК-15</p>	2

3	11	Эвристический подход к принятию клинико-диагностических решений [2.00]	<b>Модели представления медицинских знаний формирования решений, основанных на знаниях</b> Синтаксис и семантика, механизмы вывода моделей. Логическая модель. Продукционная модель. Прямой и обратный вывод. Коэффициенты уверенности. ПК-9,ПК-8,ПК-15,ПК-17	2
3	12	Эвристический подход к принятию клинико-диагностических решений [2.00]	<b>Модель фреймов. Семантические сети.</b> Модель фреймов. Прототипы и экземпляры фреймов. Обеспечение вывода в модели фреймов. Виды семантических сетей. Гипертекст. ПК-15	2
3	13	Эвристический подход к принятию клинико-диагностических решений [2.00]	<b>Формирование базы знаний для систем поддержки врачебных решений. Этапы создания систем, основанных на знаниях</b> Цели создания и области использования систем, основанных на знаниях. Классификации и стадии существования. Принципы формирования коллектива разработчиков. Этапы разработки. Реальные сложности и перспективы использования СОЗ. Примеры медицинских систем, основанных на знаниях. ПК-15,ПК-17	2
3	14	Эвристический подход к принятию клинико-диагностических решений [2.00]	<b>Применение нечетких множеств и нечеткой логики в медицинской диагностике</b> Нечеткие множества. Лингвистические переменные. Этапы нечеткого вывода. Модели Мамдани, Сугено. Прогнозирование осложнений с использованием нечеткой логики. ПК-9,ПК-8	2
3	15	Эвристический подход к принятию клинико-диагностических решений [2.00]	<b>Распознавание образов с использованием нейронных сетей.</b> Нечеткие нейронные сети. Обучение, организация, применение. ПК-9,ПК-15	2
3	16	Эвристический подход к принятию клинико-диагностических решений [2.00]	<b>Методы эволюционного моделирования. Генетические алгоритмы.</b> Метод группового учета аргументов. Эволюционное (генетическое) программирование. Введение в генетические алгоритмы. Схема функционирования генетического алгоритма. Настройка процессов и параметров (методы отбора, размер популяции, генетические операторы). Применение генетических алгоритмов для обучения нейронной сети. ПК-9,ПК-8,ПК-15,ПК-17	2



3	17	Эвристический подход к принятию клинко-диагностических решений [2.00]	<b>Обнаружение знаний при обработке данных (Data Mining и Knowledge Discovery).</b>  Двухуровневое представление информации в компьютерных системах. Онтологии предметных областей и архетипы понятий. Стандарты представления клинических данных и знаний для медицинских информационных систем (ГОСТ Р 52636-2006, openEHR, HL7). ПК-9,ПК-8,ПК-15,ПК-17	2
			<b>Всего за семестр</b>	<b>34</b>
			<b>Всего часов</b>	<b>34</b>

## 2.5. Тематический план практических/семинарских занятий

### 2.5.1. Тематический план практических занятий

6 курс

11 семестр

№ раздела	№ темы	Наименование раздела	Тема	Количество часов
1	2	3	4	5
1	1	Информационная поддержка лечебно-диагностического процесса [4.00]	<b>Информационная поддержка лечебно-диагностического процесса.</b>  Структурная схема процесса управления во врачебной деятельности. Информационная поддержка разных этапов лечебно-диагностического процесса. Описание предметной области. ПК-9,ПК-8,ПК-15	4
1	2	Информационная поддержка лечебно-диагностического процесса [4.00]	<b>Моделирование основных процессов медицинского учреждения.</b>  Модель оказания медицинской помощи в стационаре на основе методологии IDEF. Организационно-технологическая модель оказания медицинской помощи больным с хронической сердечной недостаточностью (национальные рекомендации по диагностике и лечению хронической сердечной недостаточности). ПК-9,ПК-8	4

1	3	Информационная поддержка лечебно-диагностического процесса [4.00]	<b>Модель оказания медицинской помощи на основе объектно-ориентированной методологии.</b> Анализ требований к информационной системы по автоматизация процесса оказания медицинской помощи в условиях а) круглосуточного стационара б) в амбулаторно-клинических подразделениях и на дому. Построение UML диаграмм вариантов использования, деятельности, классов в пакете draw.io. ПК-9,ПК-8	4
1	4	Информационная поддержка лечебно-диагностического процесса [4.00]	<b>Определение оптимальной точки разделения количественного теста. Контроль качества диагностических тестов с бинарными исходами.</b> Определение качества диагностического теста (маммографии) относительно золотого стандарта (биопсия) ПК-8	4
2	5	Алгоритмический подход к принятию клинко-диагностических решений [4.00]	<b>Построение характеристической кривой диагностического теста.</b> Оценка эффективности бинарных классификаторов на основе логистической регрессии методом ROC- анализа для сравнения возможности госпитализации больных ХСН. ПК-8	4
2	6	Алгоритмический подход к принятию клинко-диагностических решений [4.00]	<b>Исследование методов снижения размерности анализируемых многомерных признаков и построение интегральных показателей..</b> Выбор информативных признаков. Оценки информативности признаков. ПК-8,ПК-17	4
2	7	Алгоритмический подход к принятию клинко-диагностических решений [4.00]	<b>Построение решающих правил задачи диагностики заболеваний методом дискриминантного анализа</b> Диагностика острого аппендицита методом дискриминантного анализа ПК-9,ПК-8	4
2	8	Алгоритмический подход к принятию клинко-диагностических решений [4.00]	<b>Классификация, основанное на вычислении оценок (АВО)</b> Алгоритмы распознавания, основанный на принципе прецедентности или частичной прецедентности. ПК-9,ПК-8,ОПК-1	4
3	9	Эвристический подход к принятию клинко-диагностических решений [4.00]	<b>Принятие диагностических решений с помощью теории игр. Групповая дискуссия.</b> (В интерактивной форме) Определение стратегии врача в условиях полной неопределенности и в условиях риска по проведению срочного оперативного вмешательства. ПК-9,ПК-8	4

3	10	Эвристический подход к принятию клинико-диагностических решений [4.00]	<b>Эвристические стратегии и способы диагностики заболеваний</b> Свойства и особенности знаний. Типа знаний. Нечеткие знания. ПК-9,ПК-8	4
3	11	Эвристический подход к принятию клинико-диагностических решений [4.00]	<b>Модели представления медицинских знаний формирования решений, основанных на знаниях.</b> Синтаксис и семантика, механизмы вывода моделей. Логическая модель. Продукционная модель. ПК-9,ПК-8,ПК-15	4
3	12	Эвристический подход к принятию клинико-диагностических решений [4.00]	<b>Разработка модели представления знаний при создании системы дифференциальной диагностики.</b> Графы связывающие заболевания с симптомами. Статические знания о текущем состоянии. Динамические знания о переходе между состояниями. Фреймовая база знаний. ПК-9,ПК-8	4
3	13	Эвристический подход к принятию клинико-диагностических решений [4.00]	<b>Использование нечетких множеств и нейронных сетей в медицинской диагностике</b> Методы нечеткой кластеризации в медицинской диагностике. Прогнозирование осложнений. Система принятия решений при управлении лечением сердечных заболеваний. ПК-8,ПК-15	4
3	14	Эвристический подход к принятию клинико-диагностических решений [4.00]	<b>Распознавание заболеваний с использованием искусственных нейронных сетей</b> Сеть Кохонена и алгоритм обучения без учителя в медицинской диагностике. Применение сети Хопфилда для распознавания образов ПК-9,ПК-8	4
3	15	Эвристический подход к принятию клинико-диагностических решений [4.00]	<b>Генетические алгоритмы</b> ПК-15,ПК-17	4
3	16	Эвристический подход к принятию клинико-диагностических решений [4.00]	<b>Проектирование и разработка медицинской экспертной системы дифференциальной диагностики..</b> Разработка функциональных модулей: база знаний, база данных, механизм вывода, интерфейс, блок приобретения и накопления знаний. Работа в диагностической оболочке. ПК-15,ПК-17	4

3	17	Эвристический подход к принятию клинико-диагностических решений [4.00]	<b>Компьютерные системы поддержки принятия решений.</b> Архитектуры систем поддержки принятия решений. Разработка экспертной системы. ПК-9,ПК-8,ПК-15,ПК-17	4
			<b>Всего за семестр</b>	<b>68</b>
			<b>Всего часов</b>	<b>68</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**

**6 курс**

**11 семестр**

№ раздела	№ темы	Наименование раздела	Тема	Вид самост.работы	Количество часов
1	2	3	4	5	6
1	1	Информационная поддержка лечебно-диагностического процесса [4.00]	<b>Информационная поддержка лечебно-диагностического процесса</b>  Область применения клинической кибернетики. Основы организации лечебно-профилактической помощи. Информационная модель лечебно-диагностического процесса. Подходы к принятию решений в медицине. Типы проблем и решений в медицине. Элементы деятельности врача как объекты информатизации. ПК-9,ПК-8,ОПК-1	Подготовка к занятиям [2.00], Поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации [2.00]	4
1	2	Информационная поддержка лечебно-диагностического процесса [4.00]	<b>Формализация и структуризация медицинской информации</b>  Формализация клинических данных. Формализация клинических заключений. ПК-9,ПК-8,ПК-15,ПК-17	Подготовка к занятиям [2.00], Подготовка презентаций, рефератов [2.00]	4
1	3	Информационная поддержка лечебно-диагностического процесса [2.00]	<b>Моделирование лечебно-диагностического процесса</b>  Информационная модель лечебно-диагностического процесса заболевания. ПК-15,ПК-17,ОПК-1	Подготовка к занятиям [1.00], Поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации [1.00]	2

2	4	Алгоритмический подход к принятию клинико-диагностических решений [4.00]	<b>Операционные характеристики теста.</b> Согласие результатов исследования и поправка на случайность. Точка разделения теста. Связь операционных характеристик с вероятностью, правдоподобием, преваленсом. ПК-8	Подготовка к занятиям [2.00], Подготовка презентаций, рефератов [2.00]	4
2	5	Алгоритмический подход к принятию клинико-диагностических решений [4.00]	<b>Интегральные оценки эффективности теста.</b> Характеристическая кривая теста: способы построения, использование. Сравнение эффективности диагностических тестов. Цены результаты и ожидаемая полезность диагностического исследования. Влияние цен на выбор метода исследования и врачебной стратегии. ПК-8,ПК-15	Индивидуальное домашнее задание [4.00]	4
2	6	Алгоритмический подход к принятию клинико-диагностических решений [4.00]	<b>Деревья врачебных решений. Статистические и диагностические ошибки</b>  ПК-8,ОПК-1	Подготовка к занятиям [2.00], Подготовка устного сообщения или презентации по теме [2.00]	4
2	7	Алгоритмический подход к принятию клинико-диагностических решений [4.00]	<b>Математические методы, используемые при постановке диагноза.</b> Основные задачи классификации. Постановка диагноза как классификационная задача. Статистические методы распознавания. ПК-8,ПК-15,ОПК-1	Подготовка к занятиям [2.00], Подготовка презентаций, рефератов [2.00]	4
2	8	Алгоритмический подход к принятию клинико-диагностических решений [4.00]	<b>Построение решающего правила в задаче диагностики с помощью дискриминантного анализа. Логические методы распознавания.</b> Дискриминантный анализ. Модели, основанные на исчислении высказываний. ПК-9,ПК-8,ПК-15	Индивидуальное домашнее задание [4.00]	4

2	9	Алгоритмический подход к принятию клинико-диагностических решений [6.00]	<p><b>Методы принятия врачебных решений</b></p> <p>Принятие решений в условиях определенности последствий. Критериальный подход. Обобщенные показатели тяжести заболевания. Принятие решений в условиях неопределенности последствий. Методы теории игр. Типичные этапы алгоритмического диагностического исследования. ПК-8,ПК-15,ОПК-1</p>	Подготовка к занятиям [2.00], Подготовка устного сообщения или презентации по теме [2.00], Поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации [2.00]	6
3	10	Эвристический подход к принятию клинико-диагностических решений [5.00]	<p><b>Эвристические стратегии и способы диагностики заболеваний</b></p> <p>Цели и способы обучения. Виды медицинской информации. Свойства и особенности знаний. Типа знаний. Нечеткие знания. Источники знаний. Способы извлечения знаний. Активные и пассивные методы приобретения экспертных знаний. Прямые и не прямые методы приобретения экспертных знаний. Особенности текстологического метода извлечения информации. Согласование мнений экспертов. ПК-9,ПК-15</p>	Подготовка к занятиям [2.00], Подготовка презентаций, рефератов [3.00]	5
3	11	Эвристический подход к принятию клинико-диагностических решений [5.00]	<p><b>Модели представления медицинских знаний формирования решений, основанных на знаниях</b></p> <p>Синтаксис и семантика, механизмы вывода моделей. Логическая модель. Продукционная модель. Прямой и обратный вывод. Коэффициенты уверенности. ПК-8,ПК-15,ОПК-1</p>	Написание эссе [2.00], Подготовка к занятиям [2.00], Поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации [1.00]	5
3	12	Эвристический подход к принятию клинико-диагностических решений [4.00]	<p><b>Модель фреймов. Семантические сети.</b></p> <p>Модель фреймов. Прототипы и экземпляры фреймов. Обеспечение вывода в модели фреймов. Виды семантических сетей. Гипертекст. ПК-15</p>	Индивидуальное домашнее задание [4.00]	4

3	13	Эвристический подход к принятию клинико-диагностических решений [7.00]	<p><b>Формирование базы знаний для систем поддержки врачебных решений. Этапы создания систем, основанных на знаниях</b></p> <p>Цели создания и области использования систем, основанных на знаниях. Классификации и стадии существования. Принципы формирования коллектива разработчиков. Этапы разработки. Реальные сложности и перспективы использования СОЗ. Примеры медицинских систем, основанных на знаниях. ПК-15,ПК-17</p>	Индивидуальное домашнее задание [4.00], Подготовка к занятиям [3.00]	7
3	14	Эвристический подход к принятию клинико-диагностических решений [6.00]	<p><b>Применение нечетких множеств и нечеткой логики в медицинской диагностике</b></p> <p>Нечеткие множества. Лингвистические переменные. Этапы нечеткого вывода. Модели Мамдани, Сугено. Прогнозирование осложнений с использованием нечеткой логики. ПК-9,ПК-8</p>	Выполнение упражнений [3.00], Подготовка к занятиям [3.00]	6
3	15	Эвристический подход к принятию клинико-диагностических решений [4.00]	<p><b>Распознавание образов с использованием нейронных сетей.</b></p> <p>Нечеткие нейронные сети. Обучение, организация, применение. ПК-9,ПК-15</p>	Выполнение упражнений [2.00], Индивидуальное домашнее задание [2.00]	4
3	16	Эвристический подход к принятию клинико-диагностических решений [5.00]	<p><b>Методы эволюционного моделирования. Генетические алгоритмы.</b></p> <p>Метод группового учета аргументов. Эволюционное (генетическое) программирование. Введение в генетические алгоритмы. Схема функционирования генетического алгоритма. Настройка процессов и параметров (методы отбора, размер популяции, генетические операторы). Применение генетических алгоритмов для обучения нейронной сети. ПК-9,ПК-8,ПК-15,ПК-17</p>	Выполнение упражнений [2.00], Индивидуальное домашнее задание [2.00], Подготовка к занятиям [1.00]	5



3	17	Эвристический подход к принятию клинико-диагностических решений [6.00]	<b>Обнаружение знаний при обработке данных (Data Mining и Knowledge Discovery).</b> Двухуровневое представление информации в компьютерных системах. Онтологии предметных областей и архетипы понятий. Стандарты представления клинических данных и знаний для медицинских информационных систем (ГОСТ Р 52636-2006, openEHR, HL7). ПК-9,ПК-8,ОПК-1	Подготовка к занятиям [2.00], Подготовка презентаций, рефератов [2.00], Поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации [2.00]	6
			<b>Всего за семестр</b>		<b>78</b>
			<b>Всего часов</b>		<b>78</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	Капустина С.В. Клиническая кибернетика - фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика (очная форма обучения). - Красноярск : КрасГМУ, 2018. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://krasgmu.ru/umu/printing/12892_klin.kibpdf">https://krasgmu.ru/umu/printing/12892_klin.kibpdf</a>	ЭБС КрасГМУ
2	<a href="#">Клиническая кибернетика</a> : сборник методических рекомендаций для преподавателя к практическим занятиям по специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика (очная форма обучения) / сост. С. В. Капустина ; Красноярский медицинский университет. - Красноярск : КрасГМУ, 2017. - Текст : электронный. - URL: <a href="http://krasgmu.ru/index.php?page[org]=o_umkd_metod&amp;umkd_id=3676&amp;metod_type=0&amp;metod_class=0&amp;tlids=253881,326536,254691,256098,256099,256100,256102,256104,256106,301752,301754,301755,301756,301757,301758,301759,301760&amp;pdf=0">http://krasgmu.ru/index.php?page[org]=o_umkd_metod&amp;umkd_id=3676&amp;metod_type=0&amp;metod_class=0&amp;tlids=253881,326536,254691,256098,256099,256100,256102,256104,256106,301752,301754,301755,301756,301757,301758,301759,301760&amp;pdf=0</a>	ЭБС КрасГМУ
3	<a href="#">Клиническая кибернетика</a> : сборник методических указаний для обучающихся к практическим занятиям по специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика (очная форма обучения) / сост. С. В. Капустина ; Красноярский медицинский университет. - Красноярск : КрасГМУ, 2017. - Текст : электронный. - URL: <a href="http://krasgmu.ru/index.php?page[org]=o_umkd_metod&amp;umkd_id=3676&amp;metod_type=0&amp;metod_class=1&amp;tlids=253881,326536,254691,256098,256099,256100,256102,256104,256106,301752,301754,301755,301756,301757,301758,301759,301760&amp;pdf=0">http://krasgmu.ru/index.php?page[org]=o_umkd_metod&amp;umkd_id=3676&amp;metod_type=0&amp;metod_class=1&amp;tlids=253881,326536,254691,256098,256099,256100,256102,256104,256106,301752,301754,301755,301756,301757,301758,301759,301760&amp;pdf=0</a>	ЭБС КрасГМУ
4	<a href="#">Клиническая кибернетика</a> : сборник методических указаний для обучающихся к внеаудиторной (самостоятельной) работе по специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика (очная форма обучения) / сост. С. В. Капустина ; Красноярский медицинский университет. - Красноярск : КрасГМУ, 2017. - Текст : электронный. - URL: <a href="http://krasgmu.ru/index.php?page[org]=o_umkd_metod&amp;umkd_id=3676&amp;metod_type=0&amp;metod_class=2&amp;tlids=253881,326536,254691,256098,256099,256100,256102,256104,256106,301752,301754,301755,301756,301757,301758,301759,301760&amp;pdf=0">http://krasgmu.ru/index.php?page[org]=o_umkd_metod&amp;umkd_id=3676&amp;metod_type=0&amp;metod_class=2&amp;tlids=253881,326536,254691,256098,256099,256100,256102,256104,256106,301752,301754,301755,301756,301757,301758,301759,301760&amp;pdf=0</a>	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

11 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				
		Информационная поддержка лечебно-диагностического процесса			
			Тесты	15	5
2	Для текущего контроля				
		Информационная поддержка лечебно-диагностического процесса			
			Вопросы по теме занятия	3	5
			Тесты	15	5
		Алгоритмический подход к принятию клиничко-диагностических решений			
			Вопросы по теме занятия	3	5
			Ситуационные задачи	2	3
			Тесты	15	5
		Эвристический подход к принятию клиничко-диагностических решений			
			Вопросы по теме занятия	3	5
			Тесты	15	5
3	Для промежуточного контроля				
			Оценка практических навыков	1	30
			Тесты	50	5
			Вопросы к экзамену	1	30

## 2.9.2. Примеры оценочных средств

### Входной контроль

#### Тесты

#### 1. ТЕРМИН "ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ" (ARTIFICIAL INTELLIGENCE) ПОЯВИЛСЯ В

1) 1856

**2) 1956**

3) 1954

4) 1950

5) 2000

Правильный ответ: 2

ПК-8

#### 2. ЯЗЫК LISP СОЗДАЛ

1) В. Ф. Турчин

**2) Д. Маккарти**

3) М. Минский

4) Д. Робинсон

5) Д. А. Поспелов

Правильный ответ: 2

ПК-8

#### 3. ПОДХОД, КОТОРЫЙ ИСПОЛЬЗУЕТ БУЛЕВУ АЛГЕБРУ В МЕДИЦИНСКОЙ ДИАГНОСТИКЕ, - ЭТО

1) структурный

2) имитационный

**3) логический**

4) эволюционный

5) итерационный

Правильный ответ: 3

ПК-8

### Текущий контроль

## Вопросы по теме занятия

### 1. Назовите основные модели представления знаний?

1) Продукционные модели, Семантические сети, фреймовые модели, Логические модели  
ПК-8 , ПК-9 , ПК-15

### 2. На каких принципах построены продукционные модели?

1) Продукционная модель – модель основанная на правилах, позволяет представить знание в виде предложений типа: «ЕСЛИ условие, ТО действие». Продукционная модель обладает тем недостатком, что при накоплении достаточно большого числа (порядка нескольких сотен) продукций они начинают противоречить друг другу.

ПК-8 , ПК-9 , ПК-15

### 3. На чем основываются фреймовые модели?

1) Фреймовая модель – основывается на таком понятии как фрейм (англ. frame – рамка, каркас). Фрейм – структура данных для представления некоторого концептуального объекта. Информация, относящаяся к фрейму, содержится в составляющих его слотах. Слоты могут быть терминальными либо являться сами фреймами, т.о. образуя целую иерархическую сеть.

ПК-8 , ПК-9 , ПК-15

## Ситуационные задачи

1. **Ситуационная задача №1:** Оценить маммографию как эффективный диагностический тест для обнаружения рака МЖ. Сравнить 2 метода.

Результат маммографии	Рак молочной железы (результат гистопатологического анализа биопсийного материала)		Всего
	Есть, [+]	Нет, [-]	
Положительный, [+]	629	3885	4 514
Отрицательный, [-]	97	117 744	117 841
Всего	726	121 629	122 355

1) Что выбрано в качестве золотого стандарта или эталона сравнения? Согласны ли Вы с его выбором?

2) Какой диагностический тест сравнивается с эталонным? В чем его предполагаемое преимущество перед эталонным тестом?

3) Является ли исследование одновыборочным или двух выборочным?

4) Сколько выявлено субъектов с болезнью?

5) Сколько выявлено субъектов без болезни?

6) Сколько из них выявлено истинных позитивов, ложных негативов, истинных негативов и сколько ложных позитивов?

**Ответ 1:** Золотой стандарт-гистологический анализ. Да, согласны с выбором золотого стандарта.

**Ответ 2:** Маммография. Дешевле

**Ответ 3:** Одновыборочное

**Ответ 4:** 629 истинный позитив

**Ответ 5:** 117744 истинный негатив

**Ответ 6:** выявлено истинных позитивов= 629, ложных негативов=97 , истинных негативов= 117744 и ложных позитивов=3885

ПК-8

**2. Ситуационная задача №2:** Статистические оценки вероятностных показателей распознавательной способности диагностического теста, если выявлено истинных позитивов= 629, ложных негативов=97 , истинных негативов= 117744 и ложных позитивов=3885

1) Какие вероятностные показатели распознавательной способности Вы будете оценивать? Сколько таких показателей? Перечислите их названия, символьные обозначения и формульные выражения. Изложите своими словами их смысл.

2) Расчитайте чувствительность и специфичность

3) Используя вербальную шкалу, охарактеризуйте словесно практическую ценность полученных оценок показателей распознавательной способности ПДТ.

**Ответ 1:** Чувствительность- вероятность позитива у пациентов с болезнью- это доля больных среди всех больных.  $Se = P(T+/D+) = a/(a+c)$  Специфичность-доля здоровых среди всех здоровых (на сколько тест чувствует отсутствие болезни)  $Sp = P(T-/D-) = d/(b+d)$

**Ответ 2:**  $Se = 0,87$  ,  $Sp = 0,968$

**Ответ 3:** Оценка чувствительности маммографии составила  $Se = 0,87$  с 99,9%-ным ДИ от 0,82 до 0,92. Согласно вербальной шкале такую чувствительность можно интерпретировать как умеренно-высокую. Соответственно, специфичность маммографии  $Sp = 0,968$  с 99,9%-ным ДИ от 0,966 до 0,970 можно интерпретировать как высокую.

ПК-8

**3. Ситуационная задача №3:** Статистические оценки вероятностных показателей предсказательной способности диагностического теста если выявлено истинных позитивов= 629, ложных негативов=97 , истинных негативов= 117744 и ложных позитивов=3885

1) Какие вероятностные показатели предсказательной способности Вы будете оценивать? Сколько таких показателей? Перечислите их названия, символьные обозначения и формульные выражения. Изложите словами их смысл.

2) Расчитайте значение PPV и NPV

3) Охарактеризуйте словесно практическую ценность полученных оценок показателей предсказательной способности ПДТ.

**Ответ 1:**  $PPV = P(D+|T+)$  Предсказательность позитивов  $соPPV = P(D-|T+)$  Контр-предсказательность позитивов

**Ответ 2:**  $PPV = 0,14$  с 99,9%-ным ДИ от 0,12 до 0,16.  $NPV = 0,9992$  с 99,9%-ным ДИ от 0,9989 до 0,9994

**Ответ 3:** Предсказательность положительных результатов маммографии составила всего  $PPV = 0,14$  с 99,9%-ным ДИ от 0,12 до 0,16. То есть, если у женщины получен положительный результат маммографии, то вероятность того, что у нее имеется рак молочной железы,

находится в интервале от 12% до 16%, но в то же время вероятность отсутствия у нее злокачественного новообразования сосу находится в интервале от 84% до 88%. Предсказательность отрицательных результатов маммографии довольно высока: NPV = 0,9992 с 99,9%-ным ДИ от 0,9989 до 0,9994. Поэтому, если у женщины получен отрицательный результат маммографии, то вероятность отсутствия у нее рака молочной железы находится в интервале от 99,92% до 99,94%, а вероятность наличия рака молочной железы соNPV довольно мала и находится в интервале от 0,006% до 0,0011%

ПК-8

## Тесты

### 1. ПОД ПРЕДСТАВЛЕНИЕМ ЗНАНИЙ ПОНИМАЕТСЯ

- 1) кодирование информации на каком-либо формальном языке
- 2) знания, представленные в программе на языке C++
- 3) знания, представленные в учебниках по математике

### 4) моделирование знаний специалистов-экспертов

- 5) текст из Wikipedia

Правильный ответ: 4

ПК-8

### 2. ТИП ОТНОШЕНИЙ СЕМАНТИЧЕСКОЙ СЕТИ, КОТОРЫЙ МОЖЕТ БЫТЬ НАЗВАН КАК АКО (A-KIND-OF), - ЭТО

- 1) принадлежит
- 2) элемент класса
- 3) имеет частью
- 4) не принадлежит
- 5) функциональная связь

Правильный ответ: 2

ПК-8

### 3. ПОКАЗАТЕЛЬ НАИВЫСШЕЙ ИНФОРМАТИВНОСТИ ДИАГНОСТИЧЕСКОГО МЕТОДА ПРИ ЗНАЧЕНИИ

- 1) 0,9-1
- 2) 0,8-0,9
- 3) 0,7-0,6
- 4) 0,6-0,5
- 5) 0-0,1

Правильный ответ: 1

## Промежуточный контроль

### Вопросы к экзамену

#### 1. Назовите операционные характеристики диагностического теста

1) К операционным характеристикам диагностического теста обычно относят его чувствительность (sensitivity), специфичность (specificity), прогностическую ценность положительного результата (PPV), прогностическую ценность отрицательного результата (NPV) и др. Чувствительность - доля больных с положительным результатом теста. Подобные тесты используют на ранних стадиях обследования пациентов для облегчения диагностического поиска, чтобы не пропустить заболевание. Они наиболее информативны при отрицательном ответе (например, реакция Вассермана) Специфичность - доля здоровых с отрицательным результатом теста. Специфичные тесты нужны для подтверждения предполагаемого диагноза. Они наиболее эффективны при положительном результате.

ПК-8 , ПК-9 , ПК-15 , ПК-17

#### 2. Интегральные характеристики диагностического теста

1) Идеальный прогностический тест должен быть одновременно высокочувствительным и высокоспецифичным. К сожалению, на практике указанные требования одновременно соблюдаются редко, но между ними возможен компромисс, определяющий качество прогноза. Построение характеристической кривой (Receiver Operator Curve, ROC - кривая) - основной способ выразить компромисс. График отражает взаимосвязь частоты истинноположительных (чувствительность) от ложноположительных (1-специфичность) результатов и позволяет определить прогностическое значение (точку разделения). Простейшая оценка качества прогноза - его разрешающая способность. Ее определяют по площади под характеристической кривой (AUROC). Для интегральных шкал оценки тяжести состояния (прогнозирования летального исхода) AUROC > 0.9.

ПК-8 , ПК-15

#### 3. Перечислите модели представления знаний.

1) Продукционные модели, Семантические сети, Фреймовые модели, Логические модели

ПК-8 , ПК-9 , ПК-15 , ПК-17

## Практические навыки

1. Задача диагностирования наличия инфарктов миокарда имеет следующие характерные особенности: - большая размерность исходных данных (большое количество симптомов) - различная природа исходных данных - пересечение классов заболеваний (осложненные случаи нарушения работы сердца ) - неполные исходные данные - стохастичность исходных данных. В основе работы ЭС необходимо использовать нечеткую логику. В процессе создания нечеткой базы знаний экспертом были выделены следующие информативные признаки, свидетельствующие о наличии



ИМ: у1- длительная боль в груди, левой руке, лопатке. у2- давление, у3- ЧСС, ...:  
**Определить лингвистическую переменную "боль в левой руке"**

1) переменная

**<Боль в левой руке; T<sub>1</sub>; [0,1]>**

Терм – множество T<sub>1</sub> = {малая, средняя, большая}

НП терм-множества:

- <Малая; [0,1]; σ=0.165, c=0>
- <Средняя; [0,1]; σ=0.129, c=0.5>
- <Большая; [0,1]; σ=0.169, c=1>

$$\mu_A(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{(x-c)^2}{2\sigma^2}}$$

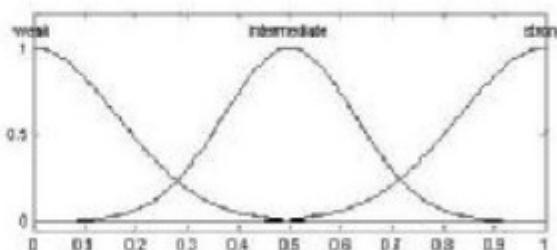


Рис. 1. Определение лингвистической переменной «Боль в левой руке»

ПК-8 , ПК-9

## 2. Охарактеризуйте качество врачебной диагностики.

1) Оценки точности, воспроизводимости и сходимости можно отнести не только к методам, но и к врачебным заключениям. Хирурги могут согласиться, что у больного рак, но гистологический анализ этого не подтвердит - значит используемые критерии дают воспроизводимую, но неточную оценку. Наиболее велики расхождения в оценке данных анамнеза, физикальных методов и жалоб, которые трудно стандартизовать и формализовать.

ПК-8

## 3. Создать вероятностную нейронную сеть в MatLab для обучающей последовательности, состоящей из вектора входа P=[1 2 3 4 5 6 7] и индекса классов Tc=[1 2 3 2 2 3 1], проанализировать её структурную схему и параметры вычислительной модели

1) P=[1 2 3 4 5 6 7]; % - значения входа; Tc=[1 2 3 2 2 3 1]; % - индексы классов (3);  
 T=ind2vec(Tc); % - матрица связанности (целей); net=newpnn(P,T); % - создание сети PNN;  
 gensim(net); % - структура сети; net; % - параметры сети; Y=sim(net,P); % - моделирование сети;  
 Yc=iecc2ind(Y); % - классы входных векторов;

ПК-8 , ПК-9

## Тесты

### 1. ПЕРВАЯ ЭКСПЕРТНАЯ СИСТЕМА НАЗЫВАЛАСЬ

- 1) MACSYMA
- 2) EMYCIN
- 3) PROSPECTOR
- 4) МОДИС
- 5) **DENDRAL**

Правильный ответ: 5

ПК-15

## **2. СТАТИСТИЧЕСКИЕ ОБОЛОЧКИ ЭКСПЕРТНЫХ СИСТЕМ ПРЕДНАЗНАЧЕНЫ ДЛЯ РЕШЕНИЯ**

- 1) **задач управления и диагностики в режиме реального времени**
- 2) статических задач
- 3) задач анализа и синтеза с разделением времени
- 4) ситуационных задач
- 5) физических задач

Правильный ответ: 1

ПК-15

## **3. ИНФОРМАЦИОННЫЙ ПРОЦЕСС ПРЕОБРАЗОВАНИЯ С ПОМОЩЬЮ НАУЧНЫХ МЕТОДОВ ИСХОДНЫХ ДАННЫХ (ПЕРВИЧНОЙ ИНФОРМАЦИИ) В ЗНАНИЯ - ЭТО**

- 1) **научное исследование**
- 2) опустошающее исследование
- 3) вычислительное исследование
- 4) трендовое исследование
- 5) полевое исследование

Правильный ответ: 1

ПК-17

**2.10. Примерная тематика курсовых работ (проектов)  
Данный вид работы учебным планом не предусмотрен**

## 2.11. Перечень практических умений/навыков

6 курс

11 семестр

№ п/п	Практические умения
1	2
1	<b>Искать информацию на информационных ресурсах и в библиографических системах</b> Уровень: Уметь ОПК-1
2	<b>Навыками поиска информации на информационных ресурсах и в библиографических системах с учетом основных требований информационной безопасности</b> Уровень: Владеть ОПК-1
3	<b>Программными средствами построения схемы базы данных на основе ER -диаграмм и нормализации таблиц</b> Уровень: Владеть ПК-15
4	<b>Выявлять информационные признаки для диагностики заболеваний</b> Уровень: Уметь ПК-8
5	<b>Навыками расчета информативности признаков методом Кульбака</b> Уровень: Владеть ПК-8
6	<b>Современными прикладными программными средствами для автоматизации основных бизнес-процессов медицинской организации</b> Уровень: Владеть ПК-9
7	<b>Разрабатывать информационные модели лечебно-диагностического процесса в учреждениях здравоохранения</b> Уровень: Уметь ПК-9
8	<b>Оценивать риски при внедрения новых медико-кибернетических технологий в деятельность медицинских организаций</b> Уровень: Уметь ПК-15
9	<b>Методами проектирования автоматизированных систем поддержки врачебных решений и медико-технологических систем</b> Уровень: Владеть ПК-15
10	<b>Методами экспертных оценок, теории принятия решений, теории прогнозирования при решении клинических задач</b> Уровень: Владеть ПК-17
11	<b>Строить характеристическую кривую диагностического теста</b> Уровень: Уметь ПК-8
12	<b>Методами оценки эффективности бинарных классификаторов</b> Уровень: Владеть ПК-8

13	<b>Взаимодействовать с экспертами медицинских учреждений, проводить испытания и сопровождать автоматизированные рабочие места медицинского персонала и медико-технологические схемы, составлять инструкции пользователя по работе с системами</b> Уровень: Уметь ПК-17
14	<b>Современными компьютерными системами обработки медико-биологической и клинической информации</b> Уровень: Владеть ПК-17
15	<b>Разрабатывать структуры и формировать базы данных и знаний для систем поддержки врачебных решений</b> Уровень: Уметь ПК-15

## 2.12. Примерная тематика рефератов (эссе)

6 курс

11 семестр

№ п/п	Темы рефератов
1	2
1	<b>Модели представления знаний</b> Логическая модель представления знаний Продукционная модель представления знаний Представление знаний фреймами Представление знаний семантическими сетями ПК-9,ПК-8,ПК-15,ПК-17
2	<b>Построение решающих правил задачи диагностики заболеваний методом дискриминантного анализа</b> Применение линейной дискриминантной функции для решения клинических задач ПК-9,ПК-8,ПК-15,ПК-17
3	<b>Применение нейронных сетей для решения клинических задач</b> Сеть Кохонена. Сеть Хопфилда. ПК-9,ПК-8,ОПК-1
4	<b>Контроль качества диагностических тестов с бинарными исходами</b> Применение операционных характеристик диагностических тестов в клинической практике ПК-8,ПК-17
5	<b>Основные статистические методы распознавания образов, применяемые для анализа клинических данных</b> ПК-8,ПК-17
6	<b>Методические подходы к формализации и структуризации различных типов медицинских данных, используемых для формирования решений в ходе лечебно-диагностического процесса</b> ПК-9,ПК-8,ПК-15,ПК-17
7	<b>Области применения и ограничения статистических методов распознавания</b> ПК-9,ПК-8,ПК-15,ПК-17
8	<b>Подходы к оценке качества медицинской помощи</b> ПК-9,ПК-8,ПК-15,ПК-17
9	<b>Подходы к структурированию симптомов для формализованной истории болезни</b> ПК-9,ПК-8,ПК-15,ПК-17
10	<b>Стандартизация представления электронных медицинских документов на базе CDA</b> ПК-8,ПК-17

## 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	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)
4	<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)
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>	Клавиатурный тренажер
<b>Вид</b>	Интернет-ресурс
<b>Форма доступа</b>	<a href="http%3A%2F%2Fklava.org%2F%23rus_adv">http%3A%2F%2Fklava.org%2F%23rus_adv</a>
<b>Рекомендуемое использование</b>	Самостоятельное ознакомление с ресурсом

<b>Порядковый номер</b>	2
<b>Наименование</b>	Сервер Информационных Технологий (CIT Forum)
<b>Вид</b>	Интернет-ресурс
<b>Форма доступа</b>	<a href="http%3A%2F%2Fcitforum.ru%2F">http%3A%2F%2Fcitforum.ru%2F</a>
<b>Рекомендуемое использование</b>	Для подготовки к занятиям, самостоятельное ознакомление с ресурсом

<b>Порядковый номер</b>	3
<b>Наименование</b>	Виртуальный компьютерный музей
<b>Вид</b>	Интернет-ресурс
<b>Форма доступа</b>	<a href="http%3A%2F%2Fwww.computer-museum.ru%2F">http%3A%2F%2Fwww.computer-museum.ru%2F</a>
<b>Рекомендуемое использование</b>	Для подготовки к занятиям, самостоятельное ознакомление с ресурсом

**2.13.4. Карта перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем по специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика для очной формы обучения**

№ п/п	Вид	Наименование	Режим доступа	Доступ	Рекомендуемое использование
1	2	3	4	5	6
1.	Видеоуроки практических навыков	-/-	-/-	-/-	-/-
2.	Видеолекции	-/-	-/-	-/-	-/-
3.	Учебно-методический комплекс для дистанционного обучения	-/-	-/-	-/-	-/-
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 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 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 "Клиническая кибернетика" по специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика (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	Стол	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	Стол	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	Стол	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	Стол	100	
9	Посадочные места	350	
10	Индукционная система Исток С1и	1	
11	Акустический усилитель и колонки	1	
	<b>Компьютерный класс №1 (3-03)</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	Персональные компьютеры	12	

3	Локальный сетевой сервер	1	
4	Доска магнитно-маркерная	1	
5	Видеопроектор	1	
6	Экран	1	
7	Аудиоколонка	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	Комплект учебной мебели, посадочных мест	17	
2	Персональные компьютеры	16	
3	Локальный сетевой сервер	1	
4	Доска магнитно-маркерная	1	
5	Видеопроектор	1	
6	Экран	1	
7	Аудиоколонки	2	
8	Клавиатура программируемая крупная адаптивная	1	
9	Клавиатура со шрифтом Брайля	1	
10	Индукционная система Исток С1и	1	
11	Ресивер для подключения устройств	1	
12	Джойстик компьютерный	1	
13	Специализированное ПО: экранный доступ JAWS	1	
	<b>Компьютерный класс №3 (3-46)</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	Персональные компьютеры	20	
3	Локальный сетевой сервер	1	
4	Доска магнитно-маркерная	1	
5	Видеопроектор	1	
6	Экран	1	
7	Аудиоколонки	2	
	<b>Компьютерный класс №5 (3-90)</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	15	
2	Персональные компьютеры	14	
3	Локальный сетевой сервер	1	
4	Аудиоколонки	2	
5	Видеопроектор	1	
6	Экран	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	Столы	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: интерактивные технологии, информационно-коммуникационные технологии. 8% интерактивных часов от объема аудиторных часов. В рамках изучения дисциплины «Клиническая 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, метод проблемного изложения, эвристический. В рамках изучения дисциплины проводятся следующие разновидности лекций: академическая лекция, лекция-беседа. Проводятся следующие разновидности аудиторных (практических) занятий: традиционный, с использованием докладов по вопросам темы занятия, конференция, защита презентаций, работа в малых группах, упражнение, круглый стол. Внеаудиторная (самостоятельная) работа обучающихся включает следующие виды учебной деятельности: эссе, подготовка к тестированию, конспектирование, поиск и обзор научной, подготовка доклада, презентации, реферата, анализ статистических и фактических материалов, выполнение индивидуального творческого задания, моделирование и анализ проблемной ситуации, работа с нормативной документацией, проработка учебного материала используя электронный учебник. Формы контроля включают в себя: тесты, задачи, индивидуальное домашнее задание.

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

		Разделы данной дисциплины, необходимые для изучения последующих дисциплин		
№ п/п	Наименование последующих дисциплин	1	2	3
1	Производственная практика (преддипломная практика)	+	+	+

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

Обучение складывается из аудиторных занятий (102 часа), включающих лекционный курс и практические занятия, и самостоятельной работы (78 часов). Основное учебное время выделяется на практическую работу с современным программным обеспечением, языками программирования и средствами создания веб-приложений. При изучении учебной дисциплины необходимо освоить практические умения применять современные информационные и коммуникационные технологии для обработки медико-биологических данных, программирования, анализа и эксплуатации медицинских информационных систем. Практические занятия проводятся в виде демонстрации слайдов, принципов работы операционных систем и прикладного программного обеспечения, решения ситуационных задач, ответов на тестовые задания, отработки практических навыков по работе на ПК, составления компьютерных программ, работы с электронным учебником. В соответствии с требованиями ФГОС ВО в учебном процессе широко используются активные и интерактивные формы проведения занятий: конференция, работа в малых группах, выполнение упражнений, имитационные творческие занятия, круглый стол. Самостоятельная работа обучающихся подразумевает подготовку эссе, подготовка к тестированию, конспектирование, поиск и обзор научной литературы, подготовка доклада, презентации, реферата, анализ статистических и фактических материалов, выполнение творческого задания, моделирование и анализ проблемной ситуации, работа с нормативной документацией, проработка учебного материала, используя электронный учебник, подготовка к текущему контролю. Работа с учебной литературой рассматривается как вид учебной работы по дисциплине «Клиническая 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 обучающихся и методические рекомендации для преподавателей. Во время учебной дисциплины обучающиеся 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 обучающихся в группе формирует чувство коллективизма и коммуникабельность. Исходный уровень знаний обучающихся определяется тестированием, текущий контроль усвоения предмета определяется тестированием, решением ситуационных задач, ответами на вопросы. В конце изучения учебной дисциплины проводится промежуточный контроль знаний с проверкой выполнения алгоритма практических манипуляций, использованием тестового контроля и собеседование по вопросам к экзамену.

## 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.		