

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по специальности **32.05.01 МЕДИКО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЕ ДЕЛО**, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации (приказ № 552 от 15 июня 2017 г.)

Разработчики рабочей программы:

Иудин Д.И. - заведующий кафедрой медицинской физики и информатики, д.ф.-м.н., д.б.н., профессор;

Малиновская С.Л. - доктор биологических наук, доцент, профессор кафедры медицинской физики и информатики.

Рецензенты:

Воденеев В.А. - д.б.н., доцент, заведующий кафедрой биофизики Института биологии и биомедицины ФГАОУ ВО "Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского",

Ловцова Л.В. - д.м.н., профессор, заведующий кафедрой общей и клинической фармакологии ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры медицинской физики и информатики ПИМУ «15» апреля 2019 г. (протокол № 9)

Заведующий кафедрой медицинской физики и информатики, д.ф.-м.н., д.б.н., профессор



/Иудин Д.И. /

(подпись)

СОГЛАСОВАНО

Председатель цикловой методической комиссии по естественно - научным дисциплинам (протокол № 6 от 22 апреля 2019 г.) профессор, д.б.н., доцент С.Л./



/Малиновская

(подпись)

«22 апреля» 2019 г.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель начальника УМУ



/ Ловцова Л.В./

(подпись)

«27 апреля» 2019 г.

1. Цели и задачи освоения дисциплины «Информатика, медицинская информатика и статистика» (далее – дисциплина):

1.1. Цель освоения дисциплины: состоит в формировании системных фундаментальных знаний об использовании в медицине и сфере организации здравоохранения современных информационных технологий сбора, хранения, обработки и анализа медико-биологической информации и всей полноты данных о состоянии здоровья пациентов с помощью программных средств, основанных на методах статистического анализа, математического моделирования, систем поддержки принятия врачебных решений (СППВР), изучать, анализировать, оценивать тенденции, прогнозировать развитие событий и состояние популяционного здоровья населения.

1.2. Задачи дисциплины:

- сформировать у студентов знания об основных подходах информатизации здравоохранения;
- изучить математические методы, программные и технические средства информационных технологий, используемых на различных этапах получения и анализа биомедицинской информации;
- дать студентам сведения о современных компьютерных технологиях обработки и анализа медицинских данных, применяемых в медицине и здравоохранении;
- научить использовать ресурсы Интернет для поиска медико-биологической информации и размещения там своей информации.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Информатика, медицинская информатика и статистика» относится к обязательной части Блока 1 Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО 3++) по специальности «Медико – профилактическое дело» и изучается в течение 1-го и 2-го семестров первого курса.

3. Результаты освоения дисциплины и индикаторы достижения компетенций.

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих обще-профессиональных (ОПК) компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
				Знать	Уметь	Владеть
1	ОПК-7	Способен применять современные методики сбора и обработки информации, проводить статистический анализ и интерпретировать результаты	ИД-1 опк-5 Уметь использовать современные методики сбора и обработки информации. ИД-2 опк-5 Уметь проводить статистический анализ полученных данных в профессиональной области и ин-	Статистические методы исследования. Основные этапы социально-гигиенического исследования, их содержание. Виды и методику расчета относительных и средних ве-	Применять статистические методы исследования. Проводить социально-гигиеническое исследование, Рассчитать и анализировать относительные и сред-	Навыками самостоятельного выбора и применения статистических методов исследования. Навыками самостоятельного проведения социально-гигиенического исследования, навыками самостоятельного расчета и анали-

		ты, изучать, анализировать, оценивать тенденции, прогнозировать развитие событий и состояние популяционного здоровья населения	терпретировать его результаты. ИД-3 ОПК-5 Уметь проводить анализ основных демографических показателей и состояния здоровья населения, оценивать их тенденции и составлять прогноз развития событий.	личин, их ошибок. Методы корреляционного анализа. Методы стандартизации показателей. Методы анализа динамических рядов. Основные показатели здоровья населения и деятельности МО.	ние величины и их ошибки. Применять методы корреляционного анализа. Применять методы стандартизации показателей. Применять методы анализа динамических рядов.	за относительных и средних величин и их ошибки. Навыками самостоятельного применения методов корреляционного анализа, стандартизации показателей, Навыками самостоятельного применения методов анализа динамических рядов.
2	ОПК-12	Способен применять информационные технологии в профессиональной деятельности и соблюдать правила информационной безопасности.	ИД-1 _{ОПК-12} . Соблюдение конфиденциальности при работе с информационными базами данных, с индивидуальными данными граждан. ИД-2 _{ОПК-12} . Использование в работе принципов информационной безопасности.	Принципы информационной безопасности при работе с информационными базами данных и с индивидуальными данными граждан.	Соблюдать правила информационной безопасности при работе с информационными базами данных и с индивидуальными данными граждан.	Технологиями, обеспечивающими информационную безопасность при работе с информационными базами данных и с индивидуальными данными граждан.

4. Разделы дисциплины и компетенции, которые формируются при их изучении:

№ п/п	Код компетенции	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
1	ОПК-7	Теория вероятности	1. Элементы теории вероятности. Случайные события. Вероятность случайного события. Теоремы сложения и умножения вероятностей. 2. Условная вероятность. Формула Байеса для условной вероятности. Формула полной вероятности. 3. Дискретные и непрерывные случайные величины. Математическое ожидание и дисперсия непрерывных случайных величин. Функция плотности распределения вероятности.
		Статистика	1. Основы математической статистики. Фундаментальные статистические распределения случайных величин. Распределения Бернулли, и Пуассона. 2. Генеральная совокупность и выборка. Свойства нормального

			гауссова распределения. Стандартные доверительные интервалы 1σ , 2σ и 3σ и соответствующие им вероятности. 3. Расчет выборочных средних и дисперсии. Доверительный интервал и доверительная вероятность. Расчет доверительного интервала по доверительной вероятности. 4. Статистические гипотезы и их проверка. Нулевая и альтернативная гипотезы. Статистические параметрические и непараметрические критерии.
2	ОПК-12	Информатика	1. Основные понятия о компьютерных коммуникационных сетях. Понятия о локальных, корпоративных, региональных и глобальных сетях. Информационные ресурсы Интернет. 2. Основные понятия о структуре и организации баз данных (БД) и системы управления БД (СУБД) на примере реляционной СБД MS Access.
		Медицинские информационные системы (МИС)	1. Современные информационные и коммуникационные технологии в профессиональной деятельности медицинских работников. 2. Медицинские информационные системы (МИС) четырех уровней: базовый, медицинской организации (МО), региональный (РМИС), федеральный. Единая государственная информационная система в сфере здравоохранения (ЕГИСЗ). 3. Телемедицина. Мобильные медицинские технологии.

5. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость		Трудоемкость по семестрам (АЧ)		
	объем в зачетных единицах (ЗЕ)	объем в академических часах (АЧ)	1	2	
Аудиторная работа, в том числе					
Лекции (Л)	0,61	22	14	8	
Лабораторные практикумы (ЛП)	3	108	52	56	
Практические занятия (ПЗ)	ФГОС не предусмотрены				
Клинические практические занятия (КПЗ)	ФГОС не предусмотрены				
Семинары (С)	ФГОС не предусмотрены				
Самостоятельная работа студента (СРС)	2,39	86	42	44	
Научно-исследовательская работа студента					
Промежуточная аттестация					
зачет					
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ	6	216	108	108	

6. Содержание дисциплины

6.1 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	№ се- мест ра	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной работы (в АЧ)						
			Л	ЛП	ПЗ	КПЗ	С	СРС	всего
1	1	Статистика	10	36				30	76
2	1	Информатика	4	16				12	32
3	2	Медицинские информационные системы (МИС)	8	56				44	108
4	2	Экзамен							
		ИТОГО	22	108				86	216

Л- лекции

ЛП – лабораторный практикум

ПЗ – практические занятия

КПЗ – клинические практические занятия

С – семинары

СРС – самостоятельная работа студента

6.2. Тематический план лекций:

№ п/п	Наименование тем лекций	Семестр Объем в АЧ	
		1	2
1	Основные понятия теории вероятности и математической статистики. Вероятность. Условная и полная вероятности. Формула Байеса. Дискретные и непрерывные случайные величины. Функции плотности вероятности распределения случайных величин.	2	
2	Числовые характеристики генеральной совокупности и выборки. Доверительный интервал и доверительная вероятность. Методы статистической обработки вариационных рядов.	2	
3	Статистические гипотезы и их проверка. Нулевая и альтернативная гипотезы. Параметрические и непараметрические критерии проверки нулевой гипотезы.	2	
4	Задачи на поиск связи. Корреляционный и регрессионный анализ. Временные ряды	2	
5	Информация, свойства информации. Информатика, медицинская информатика. Особенности медицинских данных. Медицинские GRID-системы. Большие данные.	2	
6	Технические средства компьютерных сетей. Локальные компьютерные сети. IP –адрес. Технология Ethernet. Сетевые протоколы локальных компьютерных сетей. Протоколы ресурсов интернет.	2	
7	Файл-сервер и клиент-серверные технологии. Базы данных (БД) и системы управления базами данных (СУБД). Реляционная СУБД MS Access. Объекты реляционной СУБД MS Access.	2	
8	Системы Поддержки Принятия Решений в медицине (СППР). Модуль математического моделирования. Вероятностный модуль. Вероятностная диагностика. Операционные характеристики диагностических признаков и симптомов		2
9	Медицинские Информационные Системы (МИС) уровней базового и медицинской организации (МО). АРМ медицинского работника-специалиста. Электронная карта пациента.		2
10	Медицинские Информационные Системы регионального и нацио-		2

	нального уровней. ЕГИСЗ. Цифровая медицина. Единый портал гос-услуг.		
11	Международные стандарты телекоммуникационного обмена медицинскими данными. Стандарт HL7. Стандарт DICOM. Телемедицина. Современные тенденции информационных технологий в медицине. 4П – медицина.		2
	ИТОГО	14	8

6.3. Тематический план лабораторных практикумов:

№ п/п	Наименование тем практических занятий	Семестр Объем в АЧ	
		1	2
1	Случайные события. Частота случайного события. Вероятность случайного события. Теоремы сложения и умножения вероятностей.	4	
2	Формула Бернулли для повторных испытаний. Формула Пуассона для вероятности редких событий. Условная вероятность. Определение условной вероятности. Формула Байеса для условной вероятности. Формула полной вероятности	4	
3	Дискретные и непрерывные случайные величины. Математическое ожидание и дисперсия непрерывных случайных величин. Функция плотности распределения вероятности.	4	
4	Фундаментальные статистические распределения случайных величин. Распределения Бернулли, и Пуассона. Свойства нормального гауссова распределения. Стандартные доверительные интервалы 1σ , 2σ и 3σ и соответствующие им вероятности.	4	
5	Генеральная совокупность и выборка. Расчет выборочных средних и дисперсии. Доверительный интервал и доверительная вероятность. Коэффициент Стьюдента. Расчет доверительного интервала по доверительной вероятности.	4	
6	Статистические гипотезы и их проверка. Нулевая гипотеза. Статистические параметрические критерии проверки нулевой гипотезы. Критерий Стьюдента.	4	
7	Статистические гипотезы и их проверка. Нулевая гипотеза. Непараметрические критерии Манна – Уитни. Критерий знаков.	4	
8	Корреляционный и регрессионный анализ. Расчет коэффициента корреляции Пирсона. Уравнение линейной регрессии. Расчет коэффициентов уравнения линейной регрессии.	4	
9	Контрольная работа по теме «Статистика»	4	
10	Использование элементов описательной статистики для анализа медицинских данных. Использование статистических распределений для описания характеристик выборок множественных медицинских данных	4	
11	Применение компьютерных программных средств для решения задач на расчет коэффициента корреляции Пирсона и на расчет коэффициентов уравнения линейной регрессии.	4	
12	Применение компьютерных программных средств для решения задач на поиск различия двух выборок медицинских данных с помощью t -критерия Стьюдента.	4	
13	Контрольное занятие по теме Применение современных компьютерных средства статистического анализа медицинских данных в задачах медицинской диагностики	4	
14	Математическое моделирование физиологических процессов в ме-		4

	дицине. Фармако-кинетические модели. Однокамерные модели.		
15	Фармако-кинетические модели. Двухкамерные модели.		4
16	Популяционное моделирование. Модель Ферхюльста с одной популяцией. Модель Вольтерра-Лотки «Хищник - жертва» с двумя популяциями.		4
17	Математическое моделирование в социальной медицине. Модель с тремя популяциями. Модели эпидемии.		4
18	Операционные характеристики диагностических признаков и симптомов		4
19	Вероятностные методы дифференциальной диагностики. Оптимизация диагностического теста		4
20	<i>Контрольное занятие по теме</i> Современные компьютерные средства математического моделирования и вероятностные методы дифференциальной диагностики в медицинских СППР		4
21	<u>Базы данных.</u> Создание многотабличной базы данных — создание таблиц в режиме конструктора; — создание формы с помощью мастера		4
22	<u>Базы данных.</u> Создание запроса для отчетного документа в режиме мастера и в режиме конструктора: — формирование запроса на выборку для отчетного документа — сортировка и группировка записей в отчетном документе		4
23	<u>Базы данных.</u> Создание базы данных с таблицами со специальными типами полей в форме списка — создание специальных типов полей в форме списка в режиме конструктора — модификация структуры запроса на выборку для отчетного документа		4
24	<u>Базы данных.</u> Знакомство и работа с шаблонами многофункциональных БД: — замена данных нескольких таблиц в базе данных «Борей» — работа с отчетными документами		4
25	<u>Базы данных.</u> Знакомство с работой специализированных БД с реестрами и персонафицированных регистров.		4
26	<i>Контрольное занятие по теме</i> Базы данных (БД) и системы управления БД (СУБД)		4
27	<i>Итоговое занятие</i>		4
	ИТОГО	52	56

6.4. Тематический план клинических практических занятий:

- ФГОС не предусмотрены.

6.5. Тематический план семинаров:

- ФГОС не предусмотрены.

6.6. Виды и темы самостоятельной работы студента (СРС):

№	Виды и темы СРС	Объем в АЧ
---	-----------------	------------

<i>n/n</i>		<i>1 семестр</i>
1	Свободное ПО. Операционная система Linux. Пакет Libre Office	3
2	Технология Ethernet. Сетевые протоколы локальных компьютерных сетей. Протоколы ресурсов интернет.	3
3	Постреляционные СУБД.	3
4	Экспертные системы	3
5	Нейронные сети	3
6	Двух камерные фармакокинетические модели.	3
7	Электронная персональная медицинская запись (ЭПМЗ). Электронный Медицинский Архив	3
8	Стандарт DICOM.	2
9	Назначение СЭМД. Назначение ФЭР.	3
10	Задачи проекта мониторинга движения лекарственных препаратов.	3
11	Цифровая медицина. Электронный документооборот в медицинских учреждениях России.	3
12	Единый портал госуслуг. Личный кабинет пациента «Мое здоровье», на портале госуслуг.	3
13	Стандарт Health Share.	1
14	Телемедицина.	4
15	Большие данные	2
	ВСЕГО	42

6.7. Научно-исследовательская работа студента:
- ФГОС не предусмотрены.

7. Организация текущего, промежуточного и итогового контроля знаний

ПРИМЕР:

<i>№ n/n</i>	<i>№ семестра</i>	<i>Формы контроля</i>	<i>Наименование раздела дисциплины</i>	<i>Оценочные средства</i>		
				<i>виды</i>	<i>кол-во контрольных вопросов</i>	<i>кол-во тестовых заданий</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>
1	1	Контроль освоения темы	Основы теории вероятности	Контрольные вопросы	8	Неограниченно (при проведении компьютерного тестирования)
2	1	Контроль освоения темы	Основы математической статистики	Контрольные вопросы	8	Неограниченно (при проведении компьютерного тестирования)
3	2	Контроль освоения темы	Основы информационных технологий	Контрольные вопросы	6	Неограниченно (при проведении компьютерного тестирования)
4	2	Контроль освоения темы.	Электронная медицинская карта пациента - ЭКП	Контрольные вопросы	6	
5	2	Контроль освоения темы.	Медицинские информационные системы базового уровня	Контрольные вопросы	6	

6	2	Контроль освоения темы.	Медицинские информационные системы медицинской организации - МИС МО	Контрольные вопросы	6	
7	2	Контроль освоения темы.	Региональные медицинские информационные системы - РМИС	Контрольные вопросы	6	
8	2	Контроль освоения темы.	Единая государственная информационная система в сфере здравоохранения - ЕГИСЗ	Контрольные вопросы	6	
9	2	Контроль освоения темы.	Глобальные компьютерные медицинские сети	Контрольные вопросы	6	
10	2	Промежуточная аттестация (зачет)	Все разделы	Контрольные вопросы	52	Компьютерное тестирование (вариант формируется методом случайной выборки)

Примеры оценочных средств:

Примеры тестовых заданий:

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ПО МЕДИЦИНСКОЙ ИНФОРМАТИКЕ

<p>1. Величина, характеризующая степень (относительная мера, количественная оценка) возможности наступления некоторого события, называется:</p> <p>1*) вероятность 3) благоприятная возможность 2) частота исходов 4) шанс удачи</p>
<p>2. Вероятность наступления события А при условии наступления события В называется:</p> <p>1*) условная вероятность 3) условное наступление события 2) безусловная вероятность 4) условный шанс удачного события</p>
<p>3. При каком значении статистической значимости различия $p=?$ распределение признака в изучаемой выборке признаётся нормальным, и наоборот:</p> <p>1*) менее 0,05 3) более 0,5 2) более 0,05 4) менее 3,0</p>
<p>4. Раздел статистики, главной задачей которого является предоставление сжатой и концентрированной характеристики выборки данных изучаемого явления в числовом и графическом виде, называется:</p> <p>1*) описательная статистика 3) описательная таблица 2) описательная характеристика 4) описательный массив</p>
<p>5. Специальным образом организованная и хранящаяся на внешнем носителе совокупность взаимосвязанных данных о некотором объекте, называется</p> <p>1*) база данных 4) массив 2) таблица 5) архив 3) хранилище</p>
<p>6. Для получения таблицы из совокупности связанных таблиц путем выбора полей, удовлетворяющих заданным условиям, используются</p>

1*) Запросы 3) Вопросы 2) Опросы 4) Выборки
7. Созданный пользователем графический интерфейс для ввода и корректировки данных таблицы базы данных, это есть 1*) форма 3) отчет 2) запрос 4) таблица
8. Табличная база данных называется 1) многотабличной 4) иерархической 2*) реляционной 5) сетевой 3) объектно-ориентированной
9. Локальная компьютерная сеть - это. 1*) сеть, с ограниченным расстоянием между компьютерами 2) сеть, с локальными программами 3) сеть, с локализацией процессоров 4) сеть с числом компьютеров менее 100
10. Что также может называться электронной историей болезни или еще электронным паспортом пациента наряду с другими объектами такими, как: 1) МИС 3*) ЭМК 2) РМИС 4) ЕГИСз
11. В каких условиях и учреждениях может использоваться Электронная медицинская карта? 1) домашних 4*) поликлинических 2) учебных 5) стационарных (больницах) 3) комфортных
12. Что является единым информационным ресурсом, позволяющим оперировать личными медицинскими данными пациентов? 1) паспорт 4*) ЭМК 2) удостоверение 5) РМИС 3) пропуск
13. Какой объект помогает пациенту надежно и конфиденциально хранить и контролировать необходимую для него медицинскую информацию в стандартном виде? 1) дисконтная карта 3*) электронная медицинская карта 2) дебетовая карта 4) записная книжка
14. Как называется информационная система, представляющая собой совокупность программно-технических средств, предназначенных для автоматизации различных процессов, протекающих в лаборатории, и обеспечивающих потребность специалистов лаборатории в систематической информации по всем аспектам их деятельности для принятия решений, улучшающих работу лаборатории, в том числе и по повышению качества результатов лабораторных анализов? 1) МИС 3*) ЛИС 2) РМИС 4) ЕГИСз
15. Как называется рабочее место специалиста, оснащенное персональным компьютером, программным обеспечением и совокупностью информационных ресурсов индивидуального или коллективного пользования, которые позволяют ему вести обработку данных с целью получения информации, обеспечивающей поддержку принимаемых им решений при выполнении профессиональных функций? 1) РАН 3) ЦНИЛ 2*) АРМ 4) ФГОС
16. Какая информационно технологическая подсистема МИС сокращает поток бумажных носителей, снижает трудоемкость выполняемых работ, повышает профессиональный уровень работников и комфортность условий медицинских работников? 1) ЛИС 3) Linux 2) iOS 4*) АРМ
17. Вероятностные методы в системах поддержки принятия решений в задачах на выбор наиболее вероятных нозологических форм заболеваний основаны на использовании формулы:

1) Бернулли	4) Пуассона
2*) Байеса	5) Пирсона
3) Гаусса	
18. Методы в системах поддержки принятия решений в задачах на выбор наиболее оптимального решения, принимаемого на основании анализа экспертных оценок специфики заболевания пациентов, относятся к категории:	
1) искусственного интеллекта	3) нейросетевых систем
2*) экспертных систем;	4) статистических систем
19. Методы в системах поддержки принятия решений в задачах на выбор наиболее подходящего в данной ситуации решения, принимаемого с помощью самообучающихся систем анализа, копирующих деятельность мозга, относятся к категории:	
1) искусственного интеллекта	3*) нейросетевых систем
2) экспертных систем	4) статистических систем

ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ ПО МЕДИЦИНСКОЙ ИНФОРМАТИКЕ

Раздел. Теория вероятности и математическая статистика

1. Дискретные и непрерывные случайные величины. Числовые характеристики дискретной случайной величины (математическое ожидание, дисперсия), их свойства.
2. Частота и относительная частота случайного события. Вероятность случайного события, как предел для относительной частоты. Свойства вероятности.
3. Общие понятия теории вероятности и математической статистики. Случайные события и случайные величины, их классификация. Ожидаемые события. Частоты и относительные частоты ожидаемых событий. Вероятность. Классическое и статистическое определения вероятности.
4. Теорема сложения для несовместных событий. Теорема умножения для независимых событий. Условная вероятность. Полная вероятность. Формула Байеса.
5. Генеральная и выборочная совокупности. Объем выборки, репрезентативность выборки. Точечные оценки параметров распределения. Характеристики распределения выборочной совокупности: среднее арифметическое, медиана, мода, наибольший и наименьший элемент выборки.
6. Характеристики выборки: размах вариации, среднее абсолютное отклонение, выборочная дисперсия, исправленная дисперсия, стандартное (среднеквадратичное отклонение), их соответствие параметрам генеральной совокупности.
7. Числовые характеристики непрерывной случайной величины. Нормальное статистическое распределение случайных величин. Критерии нормального распределения. Вероятность попадания нормально распределенной случайной величины в заданный интервал.
8. Функции распределения вероятностей появления дискретной случайной величины. Распределения Бернулли и Пуассона, их характеристики, графики, примеры применения этих распределений из практики медицины и биологии.
9. Статистические распределения случайных величин. Нормальное распределение Гаусса. Критерии нормального распределения. Вероятность попадания нормально распределенной случайной величины в заданный интервал.
10. Статистические гипотезы. Нулевая и конкурирующая гипотезы. Проверка гипотезы о равенстве математических ожиданий двух нормально распределенных генеральных совокупностей по их оценкам для средних значений выборок. Параметрический критерий Стьюдента.
11. Статистические гипотезы. Нулевая и конкурирующая гипотезы. Непараметрические критерии: знаков, критерий Манна-Уитни.

12. Доверительный интервал и доверительная вероятность. Вероятности попадания случайной величины в стандартные интервалы: $M \pm \sigma$, $M \pm 2\sigma$, $M \pm 3\sigma$: $P(M - k\sigma < x < M + k\sigma) = ?$, где $k=1, 2, 3$.
13. Дискретные и непрерывные временные ряды, их характеристики. Уравнение тренда. Сглаживание временных рядов: метод скользящего среднего.
14. Абсолютная и относительная погрешности. Погрешности прямых и косвенных измерений.
15. Коэффициент корреляции. Корреляционная связь парных вариационных рядов. Коэффициент линейной корреляции Спирмана, его свойства. Расчет выборочного коэффициента линейной корреляции.
16. Понятие регрессии. Уравнения линейной регрессии, коэффициенты регрессии. Расчет коэффициентов уравнения линейной регрессии.

Раздел. Информатика

1. Определение информации. Основные свойства информации. Формула для количественного определения информации. Единицы измерения информации.
2. Приведите примеры аналоговых сигналов, используемых для диагностики состояния пациента. Чем аналоговый сигнал отличается от цифрового? Дайте понятие дискретизации аналогового сигнала, времени и частоты дискретизации. Какие устройства используются для преобразования аналогового сигнала в цифровой?
3. Локальные сети. Технические средства локальных сетей. Топологии сетей. Технология Ethernet.
4. Локальные вычислительные сети. Перечислите иерархию сетевых протоколов по стандарту ISO/OSI. Каковы их основные функции?
5. Опишите, что такое IP-адрес и доменная структура адресных имен в компьютерных сетях. Назначение DNS – сервера.
6. Понятие исходного программного кода. Понятие о лицензии на ПО. Опишите основные особенности лицензионного правового соглашения для пользователей проприеторного ПО.
7. Открытый и закрытый исходный код. Примеры ОС с открытым (ОПС) и закрытым исходным кодом. Перечень и характеристики достоинств и недостатков ОПС и проприеторных ОС.
8. Понятие исходного программного кода. Понятие о лицензии на ПО. Почему не следует использовать нелицензионное ПО?
9. Приложения и пакеты приложений свободного и проприеторного ПО. Характеристики OpenOffice и MSOffice. Ценовые и качественные характеристики.
10. Информационные технологии доступа к данным в локальных сетях. Файл-серверные технологии, FTP-сервер. Клиент-серверные технологии, SQL-сервер. Язык структурированных запросов SQL.
11. Принципы работы электронной почты. Правила записи адреса электронной почты. Что такое почтовый ящик пользователя, где он располагается и как осуществляется доступ к нему? Основные функции программы Почтовый Агент (mail agent).
12. Глобальные компьютерные сети. Основные принципы, на которых организован Интернет. Информационные угрозы в глобальных сетях и способы защиты от различных угроз.

Раздел. Медицинская информатика

1. Предмет и задачи медицинской информатики. Особенности медицинской информации. Основные понятия медицинской информатики Основные этапы истории медицинской информатики. Информационные технологии в медицине.

2. Определение медицинской информатики, как прикладной науки. Задачи, решаемые методами медицинской информатики. Основные этапы истории медицинской информатики. Основные задачи современного этапа развития методов медицинской информатики (2005 по н.в.) и прогноз развития медицинской информатики.
3. Назовите виды медицинских данных и приведите примеры. Назовите особенности медицинских данных. Как эти особенности учитываются в медицинской практике?
4. Дайте определение модели, перечислите виды моделей, построение моделей. Охарактеризуйте особенности математических моделей и их применение в медицине. Назовите этапы процесса математического моделирования и охарактеризуйте их. Что даёт результат анализа модели?
5. Методы математического моделирования в медико-профилактическом деле. Математическая SIR модель инфекционного процесса. Специфика поведения численностей групп S – чувствительных, I – инфицированных и R – иммуно резистентных на начальном, среднем и конечном этапах развития динамики инфекционного процесса.
6. Каковы основные функции и общие принципы построения электронной истории болезни (ЭИБ)? Какие задачи решает ЭИБ?
7. Дайте определение понятию «регистр». Чем отличаются популяционные регистры от всех остальных? Приведите примеры регистров, используемых в медицинской практике.
8. Информационные медицинские системы в управлении лечебно-профилактическим учреждением. Понятие об электронной истории болезни (ЭИБ) (или о электронной карте пациента (ЭКП)), как о медицинской информационной системе. Укажите концептуальную основу ЭИБ.
9. Принципы защиты персональной информации в информационных медицинских системах. Кто имеет полный доступ к личным данным пациента? Что означает санкционированный доступ? Приведите пример системы паролей для обеспечения конфиденциальности данных. Что означает электронно-цифровая подпись?
10. Дайте определение медицинской информационной системе (МИС). Для чего предназначены МИС? В рамках классификации МИС, определите, что такое медико-технологические системы, какие имеются подсистемы? Что такое автоматизированные рабочие места (АРМ) медицинских работников, на какие виды их подразделяют?
11. В рамках классификации информационных медицинских систем (ИМС), определите (а) что такое компьютерные информационно-технические системы, какие из них можно выделить? (б) что такое автоматизированные информационные системы ЛПУ. На какие виды их подразделяют?
12. В рамках классификации медицинских информационных систем (МИС), определите, что такое (а) МИС медицинской организации (МО), (б) медицинские информационные системы регионального уровня – РМИС, каковы их задачи?
13. В рамках классификации информационных медицинских систем (ИМС), определите, что такое медицинские информационные системы федерального уровня. Расшифруйте аббревиатуру ЕГИСЗ. Уровни ЕГИСЗ. Основные задачи, решаемые РМИС и проблемы развития, «цифровое неравенство».
14. Дайте определение телемедицины. Укажите и поясните сопутствующие термины. Укажите основополагающие международные документы в области телемедицины. В чём состоит особенность телемедицинской деонтологии? Приведите примеры телемедицинских сервисов.
15. Системы поддержки принятия медицинских решений. Основные компоненты систем поддержки принятия медицинских решений. Объяснить применение метода математического моделирования на примере фармакокинетической модели.

16. Вероятностные методы диагностики. Теорема Байеса. Расчёты на основе метода Байеса. Априорные $P(D_k)$ и апостериорные $P(D_k/S^+)$ вероятности, где D_k – заболевание k -й нозологической формы, S^+ – событие, связанное с обнаружением диагностического знака, симптома. Поиск наиболее вероятных нозологических единиц D_k из списка возможных вариантов $D_i, i=1, 2 \dots n$.
17. Статистические характеристики диагностических признаков и симптомов. Диагностический знак, предел нормальности. Понятие об истинных положительных и отрицательных исходах (ИП и ИО), ложных положительных и отрицательных исходах (ЛП и ЛО). Примеры.
18. Поясните вероятностную интерпретацию результатов диагностического теста для истинно положительных и отрицательных (ИП и ИО) и ложно положительных и отрицательных (ЛП и ЛО) исходов формальной диагностики по диагностическому признаку.
19. Дайте формулу для диагностической специфичности (ДС, Sp) диагностического признака (симптома) и поясните статистическую значимость этой формулы. Чему равно максимальное значение чувствительности? При каком условии она его принимает? Приведите пример, когда целесообразно выбирать максимальное значение специфичности.
20. Дайте формулу для диагностической чувствительности (ДЧ, Se) диагностического признака (симптома) и поясните статистическую значимость этой формулы. Чему равно максимальное значение чувствительности? При каком условии она его принимает? Приведите пример, когда целесообразно выбирать максимальное значение чувствительности.
21. Приведите формулу для прогностичности положительного результата (ППР) диагностического признака (симптома) и поясните статистическую значимость этой формулы. Чему равно максимальное значение этой характеристики? При каком условии она его принимает?
22. Дайте формулу для прогностичности отрицательного результата (ПОР) диагностического признака (симптома) и поясните статистическую значимость этой формулы. Чему равно максимальное значение этой характеристики? При каком условии она его принимает?
23. Дайте определение GRID. На чём основаны технологии GRID и для каких целей применяются? Медицинские GRID.
24. Типы баз данных. Особенности реляционных СУБД MS Access и СУБД OpenOffice.org Base. Назначение объектов СУБД Access и Base: таблицы, формы, запросы, отчеты. Типы данных.
25. СУБД. Реляционные, на примере MS Access, и постреляционные объектно-ориентированные, на примере Oracle и Cache. Дайте сравнительную характеристику их достоинств и недостатков.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (печатные, электронные издания, интернет и другие сетевые ресурсы).

8.1. Перечень основной литературы:

№	Наименование согласно библиографическим требованиям	Количество экземпляров	
		на кафедре	в библиотеке
1	Макарова, Н.В. Информатика: Учебник для вузов. Стандарт третьего поколения/ Макарова Н.В., Волков В.Б.–С.П.-б.:Питер, 2014 - 576 с.	www.studmedlib.ru/book	www.studmedlib.ru/book

		k	
2	Зарубина Т.В., Медицинская информатика [Электронный ресурс] : учебник / под общ. ред. Т.В. Зарубиной, Б.А. Кобринского. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 512 с. http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970436899.html	www.studmedlib.ru/book	www.studmedlib.ru/book
3	Омельченко В.П., Информатика [Электронный ресурс] / В.П. Омельченко, А.А. Демидова - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 384 с. http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970437520.html	www.studmedlib.ru/book	www.studmedlib.ru/book
4	Омельченко В.П., Информатика. Практикум [Электронный ресурс] / Омельченко В.П., Демидова А.А. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 336 с. http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970439500.html	www.studmedlib.ru/book	www.studmedlib.ru/book
5	Царик Г. Н., Информатика и медицинская статистика [Электронный ресурс] / под ред. Г. Н. Царик - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2017. - 304 с. http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970442432.html	www.studmedlib.ru/book	www.studmedlib.ru/book
6	Омельченко В.П., Медицинская информатика [Электронный ресурс] : учебник / В.П. Омельченко, А.А. Демидова. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 528 с. http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970436455.html	www.studmedlib.ru/book	www.studmedlib.ru/book
7	Зарубина Т.В., Медицинская информатика [Электронный ресурс] : учебник / под общ. ред. Т.В. Зарубиной, Б.А. Кобринского. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 512 с. http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970436899.html	www.studmedlib.ru/book	www.studmedlib.ru/book
8	Зарубина Т.В., Медицинская информатика [Электронный ресурс]: учебник / Зарубина Т.В. [и др.] - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 512 с. - ISBN 978-5-9704-4573-0 - Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970445730.html	www.studmedlib.ru/book	www.studmedlib.ru/book

8.2. Перечень дополнительной литературы:

№	Наименование согласно библиографическим требованиям	Количество экземпляров	
		на кафедре	в библиотеке
1	Монич, В.А. Введение в высшую математику и статистику / Монич, В.А., Малиновская С.Л. - Н.Новгород : НГМА, 2004 -157 с.	10	200
2	Орлов А.И. Прикладная статистика. Учебник для вузов. / А.И. Орлов.- М.: Издательство «Экзамен», 2004. - 656 с.	www.studmedlib.ru	www.studmedlib.ru

		edlib.ru/book	b.ru/book
3	Морозов Ю.В. Основы высшей математики и статистики. Учебник. - М.: Медицина, 1998. - 232 с:(Учеб. лит. Для студентов мед. вузов).		

8.3. Перечень методических рекомендаций для самостоятельной работы студентов:

№	Наименование согласно библиографическим требованиям	Количество экземпляров	
		на кафедре	в библиотеке
	Г. И. Назаренко, Я. И. Гулиев, д. Е. Ермаков Медицинские информационные системы: теория и практика. Под редакцией Г. И. Назаренко, Г. С. Осипова. Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2005. - 320 с.	www.studmedlib.ru/book	www.studmedlib.ru/book

8.4. Электронные образовательные ресурсы, используемые в процессе преподавания дисциплины:

8.4.1. Внутренняя электронная библиотечная система университета (ВЭБС)

Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика (контент)	Условия доступа	Количество пользователей
Внутренняя электронно-библиотечная система (ВЭБС) ПИМУ http://81.18.133.188/login.php	Полнотекстовая база данных учебных и научных изданий. Основной контент: труды сотрудников ПИМУ	С любого компьютера и мобильного устройства, находящегося в сети Интернет, по паролю и логину	не ограничено

8.4.2. Электронные образовательные ресурсы, приобретаемые университетом

№	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика (контент)	Условия доступа	Количество пользователей
1	БД «Медицина. Здоровоохранение (ВПО)» (ЭБС «Консультант студента») http://www.studmedlib.ru/	Учебная литература и дополнительные материалы (аудио-, видео-, интерактивные материалы, тестовые задания) для высшего медицинского и фармацевтического образования	С любого компьютера и мобильного устройства, находящегося в сети Интернет, по паролю и логину	не ограничено
2	БД «Консультант врача. Электронная медицинская библиотека» http://www.rosmedlib.ru/	Научные медицинские издания (национальные руководства, клинические рекомендации, монографии и др.)	С любого компьютера и мобильного устройства, находящегося в сети Интернет, по паролю и логину	не ограничено

3	Электронно-библиотечная система «BookUp» https://www.books-up.ru/	Научная и учебная медицинская литература российских издательств, в т.ч. переводы зарубежных изданий	С любого компьютера и мобильного устройства, находящегося в сети Интернет, по паролю и логину	не ограничено
4	Интегрированная информационно-библиотечная система (ИБС) научно-образовательного медицинского кластера ПФО «Средневолжский» https://pimunn.ru/lib#rec64131355	Электронные копии изданий из фондов библиотек-участниц кластера(медицинские университеты Казани, Перми, Ижевска, Кирова; Ульяновский государственный университет).	С любого компьютера и мобильного устройства, находящегося в сети Интернет, по паролю и логину	не ограничено
5	Электронные периодические издания 1. на платформе eLIBRARY.RU: https://elibrary.ru/projects/subscriptio/rus_titles_open.asp 2. на платформе East View: https://dlib.eastview.com/browse	Отечественные электронные периодические издания по медицине и биологии	1. С любого компьютера и мобильного устройства, находящегося в сети университета 2. С любого компьютера и мобильного устройства, находящегося в сети Интернет, по паролю и логину	не ограничено

8.4.3 Ресурсы открытого доступа

№	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика (контент)	Условия доступа
1.	Федеральная электронная медицинская библиотека (ФЭМБ) http://feml.scsml.rssi.ru/feml	Полнотекстовые электронные копии печатных изданий, и самостоятельные оригинальные электронные издания по медицине и биологии	с любого компьютера и мобильного устройства, находящегося в сети Интернет
2.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU https://elibrary.ru/defaultx.asp	Российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты научных публикаций, в том числе электронные версии российских научных журналов.	с любого компьютера и мобильного устройства, находящегося в сети Интернет
3.	Научная электронная библиотека открытого доступа КиберЛенинка https://cyberleninka.ru/about	Полные тексты научных статей с аннотациями, публикуемые в научных журналах России и ближнего зарубежья	с любого компьютера и мобильного устройства, находящегося в сети Интернет
4.	Национальная электронная библиотека https://нэб.рф/	Полнотекстовые электронные копии произведений по широкому спектру знаний.	с любого компьютера и мобильного устройства, находящегося в сети Интернет. Произведения, ограниченные авторским правом, доступны только с компьютеров научной библиотеки.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Материально-техническая база (помещения), обеспечивающая реализацию Программы на базе Университета, соответствует действующим санитарно-техническим нормам, а также нормам и правилам пожарной безопасности.

9.1. Перечень помещений, необходимых для проведения аудиторных занятий по дисциплине.

1. Лекционный зал, оборудованный мультимедийной техникой и микрофоном.
2. Кабинеты для проведения практических занятий.

9.2. Перечень оборудования, необходимого для проведения аудиторных занятий по дисциплине.

№ п/п	Наименование оборудования	Количество
1	Проектор мультимедийный, экран	1
2	Стационарный компьютер	15
3	Ноутбук	1
4	OpenServer	15

9.3. Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

№ п. п.	Программное обеспечение	кол-во лицензий	Тип программного обеспечения	Производитель	Номер в едином реестре российского ПО	№ и дата договора
1	Wtware	100	Операционная система тонких клиентов	Ковалёв Андрей Александрович	1960	2471/05-18 от 28.05.2018
2	МойОфис Стандартный. Лицензия Корпоративная на пользователя для образовательных организаций, без ограничения срока действия, с правом на получение обновлений на 1 год.	220	Офисное приложение	ООО "НОВЫЕ ОБЛАЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ"	283	без ограничения с правом на получение обновлений на 1 год.
3	LibreOffice		Офисное приложение	The Document Foundation	Свободно распространяемое ПО	

4	Windows 10 Education	700	Операционные системы	Microsoft	Подписка Azure Dev Tools for Teaching	
5	Ян-декс.Браузер		Браузер	ООО «ЯН-ДЕКС»	3722	