**Министерство образования Республики Беларусь**

Учебно-методическое объединение по высшему медицинскому, фармацевтическому образованию

**утверждено**

Первым заместителем

Министра образования

Республики Беларусь

И.А.Старовойтовой

**17.06.2022**

Регистрационный № **ТД-L.653/тип.**

**Информатика в медицине**

**Типовая учебная программа по учебной дисциплине**

**для специальности**

**1-79 01 02 «Педиатрия»**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Согласовано** |  | **Согласовано** |
| Первый заместитель Министра |  | Начальник Главного управления |
| здравоохранения Республики |  | профессионального образования |
| Беларусь |  | Министерства образования |
|  |  | Республики Беларусь |
| \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Е.Н.Кроткова |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С.А.Касперович |
| \_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_ |  | \_\_\_\_\_\_\_20\_\_ |
|  |  |  |
| **Согласовано** |  | **Согласовано** |
| Сопредседатель Учебно- |  | Проректор по научно-методической |
| методического объединения |  | работе Государственного учреждения |
| по высшему медицинскому, |  | образования «Республиканский |
| фармацевтическому образованию |  | институт высшей школы» |
| \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_С.П.Рубникович |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ И.В.Титович |
| \_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_ |  | \_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_ |
|  |  |  |
|  |  | Эксперт-нормоконтролер |
|  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
|  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_ |

Минск 2022

**СОСТАВИТЕЛИ:**

В.Н.Хильманович, заведующий кафедрой медицинской и биологической физики учреждения образования «Гродненский государственный медицинский университет», кандидат педагогических наук, доцент;

С.И.Клинцевич, доцент кафедры медицинской и биологической физики учреждения образования «Гродненский государственный медицинский университет», кандидат физико-математических наук, доцент;

Е.Я.Лукашик, старший преподаватель кафедры медицинской и биологической физики учреждения образования «Гродненский государственный медицинский университет»;

А.К.Пашко, старший преподаватель кафедры медицинской и биологической физики учреждения образования «Гродненский государственный медицинский университет»

**Рецензенты:**

Кафедра медицинской и биологической физики учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет»

(протокол № 6 от 31.01.2022);

А.М.Кадан, заведующий кафедрой системного программирования и компьютерной безопасности учреждения образования «Гродненский государственный университет имени Я. Купалы», кандидат технических наук, доцент

**Рекомендована к утверждению в качестве типовой:**

Кафедрой медицинской и биологической физики учреждения образования «Гродненский государственный медицинский университет»

(протокол № 6 от 21.01.2022);

Центральным научно-методическим советом учреждения образования «Гродненский государственный медицинский университет»

(протокол № 4 от 24.02.2022);

Научно-методическим советом по педиатрии Учебно-методического объединения по высшему медицинскому, фармацевтическому образованию

(протокол № 1 от 28.02.2022)

**Пояснительная записка**

«Информатика в медицине» – учебная дисциплина модуля «Информационные технологии в здравоохранении», содержащая систематизированные научные знания о процессах получения, передачи, обработки, хранения, распространения, представления информации с использованием компьютерной техники и информационных технологий в медицине и здравоохранении.

Типовая учебная программа по учебной дисциплине «Информатика в медицине» разработана в соответствии с образовательным стандартом высшего образования Ι ступени по специальности 1-79 01 02 «Педиатрия», утвержденным и введенным в действие постановлением Министерства образования Республики Беларусь от 26.01.2022 № 14; типовым учебным планом по специальности 1-79 01 02 «Педиатрия» (регистрационный № L 79-1-005/пр-тип.), утвержденным первым заместителем Министра образования Республики Беларусь 19.05.2021.

Цель учебной дисциплины «Информатика в медицине» – формирование универсальных компетенций для овладения основами исследовательской деятельности, осуществления процессов поиска, анализа и синтеза информации в медицине и биологии, приобретения умений для решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе использования информационно-коммуникационных технологий.

Задачи учебной дисциплины «Информатика в медицине» состоят в формировании у студентов научных знаний о процессах получения, передачи, обработки, хранения, распространения, представления информации с использованием компьютерной техники и информационных технологий в медицине и здравоохранении, умений и навыков, необходимых для:

компьютерной обработки медицинской документации;

базовой статистической обработки биомедицинских данных;

проектирования и создания табличных локальных баз данных;

создания компьютерных мультимедийных презентаций;

поиска информации в web-пространстве с помощью популярных поисковых систем;

обмена электронными сообщениями в компьютерных сетях (web-mail, e-mail, Internet-пейджинг);

обеспечения противовирусной и информационной безопасности в компьютерных информационных системах;

работы с современными медицинскими и телемедицинскими информационными системами.

Знания, умения, навыки, полученные при изучении учебной дисциплины «Информатика в медицине», необходимы для успешного изучения учебной дисциплины «Биомедицинская статистика» и следующих модулей: «Естественно-научный модуль», «Медико-биологический модуль», «Химический модуль», «Биохимический модуль», «Экологический модуль», «Общественное здоровье и здравоохранение».

Студент, освоивший содержание учебного материала учебной дисциплины, должен обладать следующими универсальными компетенциями:

владеть основами исследовательской деятельности, осуществлять поиск, анализ и синтез информации в медицине и биологии;

решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе применения информационно-коммуникационных технологий.

В результате изучения учебной дисциплины «Информатика в медицине» студент должен:

знать:

основы теории информации (информация и ее свойства, кодирование информации, единицы измерения информации, информационные процессы);

общие принципы устройства, функционирования электронных вычислительных машин (ЭВМ) и их основные характеристики;

назначение и функциональные возможности популярного системного, сервисного и прикладного, программного обеспечения ЭВМ;

технологии создания мультимедийных компьютерных презентаций;

технологии поиска информации в web-пространстве на основе современных поисковых систем;

технологии загрузки информации из сети Internet, обмена электронными сообщениями в локальных и глобальных компьютерных сетях;

основы проектирования и создания табличных локальных баз данных;

современные информационные системы, применяемые в организациях здравоохранения;

основы информационной и противовирусной безопасности в компьютерных системах и сетях;

уметь:

квалифицированно использовать компьютерную технику и современное системное программное обеспечение для решения биомедицинских задач;

создавать компьютерные мультимедийные презентации;

осуществлять навигацию и производить поиск информации в web-пространстве на основе Internet-браузеров и поисковых систем;

осуществлять обмен электронными сообщениями в системе с помощью e-mail и сред персонального общения;

планировать, создавать и использовать табличные локальные базы данных;

реализовать комплекс мер по защите информации от компьютерных вирусов и несанкционированного доступа с использованием программных и аппаратных средств;

владеть:

функциональным и понятийным аппаратом медицинской информатики;

базовыми технологиями преобразования биомедицинской информации с помощью компьютерных систем и программного обеспечения;

технологиями использования биомедицинской информации, хранящихся на общедоступных сетевых ресурсах;

основами защиты информации при использовании информационных технологий (противодействие вредоносному программному обеспечению, криптографические методы, электронная подпись и др.);

базовыми навыками работы с медицинскими информационными системами уровня организации здравоохранения;

основами современных телемедицинских технологий.

В рамках образовательного процесса по данной учебной дисциплине студент должен приобрести не только теоретические знания, практические умения и навыки по специальности, но и развить свой ценностно-личностный, духовный потенциал, сформировать качества патриота и гражданина, готового к активному участию в экономической, производственной, социально-культурной и общественной жизни страны.

Всего на изучение учебной дисциплины отводится 90 академических часов, из них 36 часов аудиторных и 54 часа самостоятельной работы студента.

Рекомендуемые формы текущей аттестации: зачет (1 семестр).

**Примерный тематический план**

| Название раздела (темы) | Всего аудиторных часов | Примерное распределение аудиторных часов по видам занятий | |
| --- | --- | --- | --- |
| лекции | практические |
| **1. Информация и информационные процессы в медицине** | **2** | **–** | **2** |
| **2. Техническое и программное обеспечение информационных технологий** | **6** | **–** | **6** |
| 2.1. Структурная организация персональных компьютеров | 2 | **–** | 2 |
| 2.2. Системное и прикладное программное обеспечение персональных компьютеров | 2 | **–** | 2 |
| 2.3. Медицинская информация. Файловая организация биомедицинских данных | 2 | **–** | 2 |
| **3. Основы информационной и компьютерной безопасности** | **2** | **–** | **2** |
| **4. Организация профессиональной деятельности в области биомедицины на базе офисного пакета MS Office** | **18** | **–** | **18** |
| 4.1. Технологии обработки биомедицинской информации в среде текстового редактора MS Word: основы практического применения | 2 | **–** | 2 |
| 4.2. Технологии обработки информации в среде текстового редактора MS Word: работа с текстовыми документами сложной конфигурации | 2 | **–** | 2 |
| 4.3. Технологии обработки информации в среде текстового редактора MS Word: автоматизация офисной деятельности | 2 | **–** | 2 |
| 4.4. Технологии обработки информации в среде MS Excel: основы практического применения | 2 | **–** | 2 |
| 4.5. Технологии обработки информации в среде MS Excel: локальные табличные базы данных | 2 | **–** | 2 |
| 4.6. Технологии обработки информации в среде MS Excel: анализ медицинских данных | 2 | **–** | 2 |
| 4.7. Технологии обработки информации в среде MS Excel: численные и статистические расчеты | 2 | **–** | 2 |
| 4.8. Компьютерные мультимедийные презентации: введение в технологии создания презентаций | 2 | **–** | 2 |
| 4.9. Основы проектирования и создания баз данных в среде СУБД MS Access | 2 | **–** | 2 |
| **5. Введение в Internet-технологии** | **2** | **–** | **2** |
| **6. Основы моделирования в биологии и медицине** | **2** | **–** | **2** |
| **7. Медицинские информационные системы** | **2** | **–** | **2** |
| **8. Телекоммуникационные технологии в здравоохранении** | **2** | **–** | **2** |
| **Всего часов** | **36** | **–** | **36** |

**Содержание учебного материала**

**1. Информация и информационные процессы в медицине**

Предмет и задачи учебной дисциплины «Информатика в медицине». Место учебной дисциплины в системе высшего медицинского образования. Определение понятия «информация». Роль информации в жизни человека и общества. Содержание информации и формы ее представления. Информационные процессы. Средства обработки информации, информационные и компьютерные технологии. Кодирование информации (числовой, текстовой, графической, аудио и видео). Измерение информации. Единицы измерения информации. Информационные технологии и их применение в медицине и здравоохранении.

**2. Техническое и программное обеспечение информационных технологий**

**2.1.** **Структурная организация персональных компьютеров**

Общие принципы функционирования ЭВМ. Классы и поколения ЭВМ. История создания и развития персональных компьютеров (ПК). Логическая и физическая структура ПК. Программные среды диагностики аппаратной части ПК. Современные устройств ввода/вывода информации в/из ПК, их характеристики.

**2.2.** **Системное и прикладное программное обеспечение персональных компьютеров**

Программное обеспечение (ПО) ПК. Классификация ПО по способу распространения (проприетарное и коммерческое ПО); по функциональному признаку (системное и прикладное ПО). Краткая характеристика системного и прикладного ПО.

**2.3. Медицинская информация. Файловая организация биомедицинских данных**

Медицинская информация, ее особенности и виды. Типы медицинских знаний. Информационный медицинский документ и его структура. Хранение медицинской информации на внешних запоминающих устройствах (ВЗУ).

Основы файловой организации данных, хранящихся на ВЗУ. Базовые понятия файловой системы (ФС). Атрибуты файлов. Путь к файлу. Стандартные типы файлов. Групповые имена (шаблоны) файлов. Каталоги, папки, документы и ярлыки в ОС MS Windows. Файловые операции. Утилиты для управления файлами: файловые менеджеры. Файловые менеджеры Total Commander (TC) и Windows Explorer. Основные файловые операции в среде TC.

**3. Основы информационной и компьютерной безопасности**

Проблемы защиты информации в компьютерных системах: несанкционированный доступ к данным, влияние деструктивных программ, преступления в деловых Интернет-технологиях (распространение вредоносных вирусов, взлом паролей, кража номеров банковских карт и банковских реквизитов, фишинг, распространение противоправной информации, вредоносное вмешательство в работу различных компьютерных систем и др.). Классы безопасности компьютерных систем. Защита информации методами криптографии и стеганографии. Электронная подпись. Компьютерные вирусы. Программные средства противовирусной защиты.

**4. Организация профессиональной деятельности в области биомедицины на базе офисного пакета MS Office**

**4.1.** **Технологии обработки информации в среде текстового редактора MS Word: основы практического применения**

Назначение и функциональные возможности текстового редактора MS Word. Окно MS Word и его элементы. Основные настройки текстового редактора MS Word. Создание макета текстового документа. Создание и сохранение текстового документа. Основные операции форматирования (форматирование символов, настройка абзацев, междустрочных интервалов, выравнивание текста в пределах строки, работа с нумерованными и маркированными списками, вставка специальных символов и знаков, колонтитулы и нумерация страниц, вставка разрывов страниц и разделов в документ).

**4.2. Технологии обработки информации в среде текстового редактора MS Word: работа с текстовыми документами сложной конфигурации**

Основы технологии вставки и редактирования в текстовых документах таблиц и рисунков. Настройка свойств таблиц и рисунков. Назначение и функциональные возможности встроенного блока создания надписей WordArt и встроенного редактора формул MS Equation. Графические объекты MS Word: фигуры, значки, трехмерные модели, диаграммы, SmartArt. Назначение и функциональные возможности встроенных блоков «Тезаурс», «Синонимы/антонимы». Технологии создания и редактирования пользовательских панелей. Применение пользовательских панелей при работе с текстовыми документами. Проверка правописания и получения статистики текстового документа средствами MS Word. Автоматическое создание оглавлений, вставка нумерации рисунков, сносок и примечаний.

**4.3. Технологии обработки информации в среде текстового редактора MS Word: автоматизация офисной деятельности**

Команды «Найти/Заменить/Выделить» и их использование при работе с текстовыми документами. Макросы в MS Word: запись и использование для автоматического редактирования текстовых документов. Создание списка рассылок (в среде MS Word и с помощью баз данных – реляционных на основе MS Access и табличных локальных на основе MS Excel). Создание документа MS Word с полями для слияния со списком рассылок. Технологии слияния документа с полями для слияния со списком рассылок. Просмотр и корректировка результата операции слияния. Печать документов, полученных на основе списка рассылок, с использованием виртуального Pdf-принтера.

**4.4. Технологии обработки информации в среде MS Excel: основы практического применения**

Назначение и функциональные возможности электронных таблиц. Электронные таблицы MS Excel. Элементы окна в среде MS Excel. Понятие рабочей книги и листа. Организация листов в рабочей книге. Элементы структуры листа: ячейки, линии сетки, заголовки строк и столбцов. Порядок ввода числовой и текстовой информации в среде MS Excel. Операции с ячейками рабочей книги (свойства, выделение, копирование, перемещение, форматирование). Защита данных в MS Excel.

**4.5. Технологии обработки информации в среде MS Excel: локальные табличные базы данных**

Основные понятия и определения базы данных. Возможности электронных таблиц MS Excel в построении табличных локальных баз данных (ТЛБД).Структура ТЛБД в MS Excel.Обзор встроенных в MS Excel формул для работы с ТЛБД.Применение инструмента «Автофильтр» для отбора информации в ТЛБД.Основы технологии конструирования формул для фильтрации информации в ТЛБД, созданной на базе MS Excel.Основы дизайна графиков и диаграмм, реализованные в MS Excel.

**4.6. Технологии обработки информации в среде MS Excel: анализ медицинских данных**

Возможности импорта данных в MS Excel из других источников на основе блока Power Query. Использование стандартных (встроенных) функций при работе c ТЛБД. Ссылки и массивы. Сортировка и фильтрация данных. Использование автофильтра для отбора записей в ТЛБД. Создание и использование расширенного фильтра в ТЛБД. Условное форматирование. Работа с данными в MS Excel (проверка данных, удалить дубликаты, анализ «что если», управление моделью данных на основе блока Power Pivot и др.). Понятие консолидации данных и сводной таблицы. Алгоритмы консолидации данных и создания сводной таблицы.

**4.7. Технологии обработки информации в среде MS Excel: численные и статистические расчеты**

Встроенные и конструируемые формулы в MS Excel. Основные встроенные функции: математические, статистические, текстовые, логические, функции работы с базами данных и др. Порядок ввода формул с помощью мастера формул и в ручном режиме работы. Виды графиков и диаграмм, поддерживаемых электронными таблицами MS Excel. Технология создания диаграмм (графиков) с помощью Мастера диаграмм. Редактирование диаграмм. Использование эффектов дизайна для оформления диаграмм. Ранжирование данных. Описательная статистика в MS Excel. Точечные и интервальные оценки. Основы теории проверки статистических гипотез. Работа с надстройкой «Анализ данных».

**4.8. Компьютерные мультимедийные презентации: введение в технологии создания презентаций**

Мультимедийная презентация: ее назначение и основные достоинства. Способы создания мультимедийных презентаций. Структура презентации. Основные элементы пользовательского интерфейса системы. Разметка слайда и ее элементы. Оформление слайда в Microsoft Power Point. Динамические эффекты: анимация, эффекты смены слайда, управляющие кнопки, гиперссылки. Внедрение в презентацию мультимедиа объектов. Показ слайдов и его настройка. Вывод презентаций на печать. Сохранение презентации в различных форматах.

**4.9. Проектирование и создание баз данных в среде СУБД MS Access**

Основные возможности и принципы работы в СУБД MS Access. Основы пользовательского интерфейса в среде СУБД MS Access. Операции создания и открытия базы данных (БД). Создание и сохранение проекта таблицы. Ввод информации в таблицу, добавление записей в таблицу, просмотр содержимого таблицы, сортировка записей таблицы. Создание и корректировка формы. Ввод и корректировка данных с помощью формы. Создание и печать отчета. Понятие запроса в СУБД Access. Проектирование запроса с помощью Конструктора запросов. Редактирование запроса. Запуск запроса на выполнение. Экспорт/импорт данных в среде СУБД MS Access.

**5. Введение в Internet-технологии**

История создания и развития всемирной компьютерной сети Internet. Понятие протокола в сети Internet. Транспортные (TCP, IP) и прикладные (Http, Ftp, POP3, SMTP) протоколы Internet. Структура адреса IP. Службы и сервисы Internet’a: WWW, DNS, FTP, e-mail, Web-mail. Основы технологии поиска информации в сети Интернет. Понятие релевантности поиска. Популярные поисковые системы в сети Internet. Медицинские ресурсы в Internet и их использование в медицине и здравоохранении. Понятие web-ресурса: сайт и страница. Основы блоггинга. Блоги персональные и корпоративные. Социальные сети.

**6. Основы моделирования в биологии и медицине**

Понятие модели. Классификация моделей, применяемых в медицине. Математические модели: детерминированные и стохастические. Преимущества математического моделирования перед другими (нематематическими) моделями. Этапы построения математических моделей. Математический аппарат, применяемый в математических медицинских моделях. Примеры математических моделей из области биомедицины. Популярные пакеты математического моделирования (MathCad, MatLab и др.) и их применение в области биомедицины.

**7. Медицинские информационные системы**

Определение понятий «Информационная система» и «Медицинская информационная система». Цели, задачи и функции медицинской информационной системы. Классификация медицинских информационных систем. Структура медицинской информационной системы. Медицинская информационная система организации здравоохранения.

**8. Телекоммуникационные технологии в здравоохранении**

Телемедицина: определение, цели и направления. Нормативная правовая база развития медицины в Республике Беларусь. История телемедицины.

Телемедицинская сеть как элемент информационного пространства системы здравоохранения. Основные направления телекоммуникационных технологий в медицине. Разделы телемедицины. Видеоконференция как основа телемедицины. Дистанционное медицинское образование.

**Информационно-методическая часть**

**Литература**

**Основная:**

1. Омельченко, В. П. Информационные технологии в профессиональной деятельности / В. П. Омельченко, А. А. Демидова. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2019. – 416 с.

2. Омельченко, В. П. Медицинская информатика : руководство к практическим занятиям : учебное пособие / В. П. Омельченко, А. А. Демидова. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2018. – 384 с.

3.Информатика. Базовый курс / учебное пособие для студентов высших учебных заведений / под редакцией С. В. Симоновича. -3-е изд. – СПб : Питер, 2019. – 640 с.

4.Медицинская информатика : учебник / под общ. ред. Т. В. Зарубиной, Б. А. Кобринского. – Москва : Гэотар-Медиа, 2022. – 464 с.

**Дополнительная:**

5. Кобринский, Б. А. Медицинская информатика : учебник для студ. высш. учеб. заведений / Б. А. Кобринский, Т. В. Зарубина – М. : Издательский центр «Академия», 2018. – 512 с.

6.Медицинская информатика : учеб. пособие. / Таллер В. А. [и др.]. – Витебск, ВГМУ, 2019. – 225 с.

7.Информатика в медицине : учеб.-метод. пособие / Таллер В. А. [и др.]. – Витебск, ВГМУ, 2018. – 120 с.

8.Омельченко В. П. Медицинская информатика : учебник. – Москва : Гэотар-Медиа, 2018. – 528 с.

**Нормативные правовые акты:**

9.Об информации, информатизации и защите информации: Закон Республики Беларусь от 10.11.2008 № 455-З // Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2008 г., регистрационный № 279, 2/1552.

10.О внесении изменений и дополнений в Закон Республики Беларусь «Об информации, информатизации и защите информации» : Закон Республики Беларусь от 04.01.2014 № 102-З // Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2014 г., регистрационный № 2/2100.

**Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы обучающихся по учебной дисциплине**

Время, отведенное на самостоятельную работу, может использоваться обучающимися на:

подготовку к практическим занятиям;

подготовку к зачету по учебной дисциплине;

изучение тем (вопросов), вынесенных на самостоятельное изучение;

участие в форумах, опросах и финишном анкетировании по учебной дисциплине;

подготовку тематических рефератов, докладов, презентаций на студенческие учебные конференции;

выполнение тематических компьютерных тестов и интерактивных лекций;

подготовку отчетов по лабораторным работам.

Основные формы организации самостоятельной работы:

написание и презентация реферата;

выступление с докладом на студенческих учебных конференциях;

изучение тем и проблем, отнесенных к разряду управляемой самостоятельной работы студентов;

компьютерное online тестирование;

online опросы, анкетирование и форумы по актуальным вопросам информационных технологий;

изготовление дидактических материалов;

подготовка и участие в активных формах обучения.

Контроль самостоятельной работы может осуществляться в виде:

итогового занятия, коллоквиума в форме устного собеседования, письменной работы, тестирования;

обсуждения рефератов;

защиты учебных заданий;

защиты отчетов лабораторных работ;

оценки устного ответа на вопрос, сообщения, доклада или решения задачи на практических занятиях;

проверки рефератов, письменных докладов, отчетов;

индивидуальной беседы.

**Перечень рекомендуемых средств диагностики**

Для диагностики компетенций используются следующие формы:

**Устная форма:**

собеседование;

доклады на практических занятиях;

доклады на учебных конференциях;

устный зачет.

**Письменная форма:**

письменные тесты;

контрольные работы;

письменные отчеты по аудиторным (домашним) практическим упражнениям;

письменные отчеты по лабораторным работам;

рефераты;

публикации статей, докладов.

**Устно-письменная форма:**

отчеты по лабораторным работам с их устной защитой;

зачет;

оценивание на основе модульно-рейтинговой системы.

**Техническая форма:**

электронные тесты;

интерактивные лекции;

электронные практикумы;

лабораторные работы.

**ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ НАВЫКОВ**

1. Применение текстовых и графических редакторов, электронных таблиц, систем управления базами данных, программных пакетов математического моделирования, программных сред создания мультимедиапрезентаций.

2. Поиск информации в web-пространстве на основе Web-браузеров и поисковых систем Internet.

3. Обмен информацией в компьютерных сетях на основе e-mail, сетевых мессенджеров.

4. Защита информации при использовании информационных технологий.

5. Использование медицинских информационных систем, в том числе систем телемедицины.