

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Казанский государственный медицинский универси-
тет»**

Министерства здравоохранения Российской Федерации

**Кафедра медицинской и биологической физики с информатикой и
медаппаратурой**



Рабочая программа дисциплины

Информационные технологии в науке

Уровень высшего образования – подготовка кадров высшей квалификации
(аспирантура)

Специальность: 3.1.8 Травматология и ортопедия

Курс - 2

Семестр - 3

Лекции (часы) - 0

Практические занятия (часы) - 20

Самостоятельная работа (часы) - 16

Всего (часы) - 36

г. Казань

2023 год

Рабочая программа дисциплины «Информационные технологии в науке» составлена в соответствии с Федеральными государственными требованиями к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов, утвержденными приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 октября 2021 г. № 951.

Программа составлена:

Бойко Н.В. - старший преподаватель кафедры медицинской и биологической физики с информатикой и медаппаратурой,
Шайхутдинова А.Р. - к.б.н., доцент кафедры медицинской и биологической физики с информатикой и медаппаратурой

Программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры медицинской и биологической физики с информатикой и медаппаратурой «17» 04 2023 (протокол № 4)

Заведующий кафедрой медицинской и биологической физики с информатикой и медаппаратурой, к.ф.-м.н., доцент  Гиматдинов Р.С.

1. Цель изучения дисциплины.

Сформировать углубленные знания по важнейшим тенденциям развития информационных технологий, используемым в исследовательской деятельности; выработать умения и навыки в использовании программ, применяемых в науке.

2. Задачи дисциплины

Совершенствовать способность к осуществлению научно-исследовательской деятельности, используя современные информационно-коммуникационные технологии, методы сбора и медико-статистического анализа данных.

3. Место дисциплины в структуре программы аспирантуры

Учебная дисциплина «Информационные технологии в науке» относится к Образовательному компоненту «Дисциплины (модули)» подготовки аспирантов. Для успешного освоения дисциплины «Информационные технологии в науке» аспирант должен освоить предшествующую дисциплину: информатика. Знания и умения, полученные при освоении дисциплины «Информационные технологии в науке» могут быть использованы аспирантом при прохождении педагогической практики и в научно-исследовательской работе.

4. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины «Информационные технологии в науке» аспирант должен:

Знать:

- принципы построения современных информационных систем,
- методы работы в поисковых системах, компьютерных сетях;
- угрозы безопасности при работе в сети Интернет и средства защиты от угроз;

Уметь:

- применять на практике навыки работы с универсальными пакетами прикладных программ для решения исследовательских задач по направленности подготовки (профилю);

Владеть:

- навыками технологического процесса обработки и защиты данных.

5. Объем и вид учебной работы

Виды учебной работы	Трудоемкость (часы)	Семестры (указание часов по семестрам)
Аудиторные занятия (всего)	20	3
В том числе:		
Лекции	-	
Практические занятия	20	3
Лабораторные работы	-	
Самостоятельная работа (всего)	16	3
Формы аттестации по дисциплине (зачет, экзамен)	зачет	3

Общая трудоемкость дисциплины	Часы	ЗЕТ	3
	36	1	

6. Содержание дисциплины

6.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

Код	Наименование разделов дисциплин и тем	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоёмкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости
			Аудиторные учебные занятия		Самостоятельная работа обучающихся	
			Лекции	Практ. занятия		
Раздел 1	Методы и программы обработки текстовых и количественных данных большого объема.	16	-	10	6	решение ситуационных задач
1.1.	Создание комплексных документов средствами MS Word и других программ с применением OLE-технологии.	1	-	1	-	решение ситуационных задач.
1.2.	Электронные таблицы MS Excel	8	-	6	2	решение ситуационных задач
1.3	Системы управления базами данных	6	-	4	2	решение ситуационных задач
1.4	Компьютерные сети и их безопасность.	3	-	1	2	Тест
Раздел 2	Обзор программ, использующихся для статистической обработки медицинской информации на основе Демо версий и бесплатных про-	18	-	8	10	Тест. Контрольная работа.

	грамм.					
2.1	Программы с графическим интерфейсом.	9	-	4	5	Тест. Контрольная работа.
2.2	Программы без графического интерфейса.	9	-	4	5	Тест. Контрольная работа.
	Промежуточная аттестация					Зачет
	ВСЕГО:	36		20	16	

6.2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

Модуль 1.

Раздел 1. Методы и программы обработки текстовых и количественных данных большого объема.

Тема 1.1. Документы и шаблоны Word. Параметры настройки MS Word. Раздел, страница. Вставка различных объектов в текст (формул, таблиц, рисунков, списков, колонок, колонтитулов, закладок, сносок, ссылок, гиперссылок). Создание оглавления документа. Создание и оформление шаблонов и комплексного документа средствами MS Word. Слияние документов. Создание форм в документе, защита документа. Применение подстановочных знаков при заменах в документе. OLE-технология: создание комплексных документов.

Тема 1.2. Электронные таблицы MS Excel. Структура книги Excel. Особенности абсолютной и относительной адресации при копировании формул. Обзор встроенных функций по категориям. Построение диаграмм, графиков, построение линии тренда. Приемы работы с таблицами большого размера. Фильтры. Закрепление областей. Создание правил форматирования ячеек. Функции массивов.

Тема 1.3. Системы управления базами данных. Проектирование и заполнение баз данных. Создание связей между таблицами БД. Организация подстановок в таблицах и формах. Формирование запросов в СУБД Access: формирование запросов на удаление, на выборку, на обновление, на создание новой таблицы в Access. Язык структурированных запросов SQL. Формирование отчетов в СУБД Access.

Тема 1.4. Компьютерные сети и их безопасность. Прикладное ПО для работы в компьютерных сетях. Глобальная сеть Internet. Интернет поисковые системы и браузеры. Программные средства защиты информации, пароль, идентификация пользователей. Антивирусы. Основные угрозы и правила работы с информацией. Классификация вредоносных программ. Проверка носителей.

Модуль 2.

Раздел 2. Обзор программ, использующихся для статистической обработки медицинской информации на основе Демо версий и бесплатных программ.

Тема 2.1. Программы с графическим интерфейсом. Обзор методов и приёмов статистической обработки медицинской информации в MS Excel, STATISTICA, Microcal Origin (версии OriginPro Learning Edition). Интерфейс программ, вычислительные возможности, их преимущества и недостатки. Области применения пакета Mathcad, обзор возможностей.

Тема 2.2. Программы без графического интерфейса. Среда программирования R. Начальные этапы работы в R. Математика в R. Создание собственных функций. Базовая графика в R.

7. Примерная тематика:

7.1. Курсовых работ

Не предусмотрены рабочей программой

7.2. Научно-исследовательских, творческих работ

Не предусмотрены рабочей программой

7.3. Примерная тематика рефератов

Не предусмотрены рабочей программой

8. Ресурсное обеспечение.

Кафедра медицинской и биологической физики с информатикой и медицинской аппаратурой располагает кадровыми ресурсами, гарантирующими качество подготовки аспиранта по учебной дисциплине «Информационные технологии в науке» в соответствии с ФГТ.

8.1. Образовательные технологии

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивной форме – 20 часов.

Электронные Образовательные Ресурсы: Информационно-образовательные ресурсы КГМУ (Образовательный портал КГМУ <https://e.kazangmu.ru/> на базе LMS MOODLE) - курс «Информационные технологии в науке» на образовательном портале содержит в себе видео лекции, презентации, задания, гиперссылки на первоисточники учебного материала, тесты / задания для самоконтроля.

8.2. Материально-техническое оснащение.

Необходимый для реализации программы аспирантуры перечень материально-технического обеспечения включает в себя специально оборудованные помещения для проведения учебных занятий, в том числе:

- Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

- Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

8.3. Перечень информационных технологий, необходимых для освоения программы, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для достижения целей педагогического образования применяются следующие информационные технологии:

1. Образовательный портал дистанционного обучения Казанского ГМУ. Дистанционный курс в составе образовательного портала создан в системе MOODLE и содержит в себе лекции, презентации, задания, гиперссылки на первоисточники учебного материала, тесты / задания для самоконтроля, контрольные и итоговые тесты по курсу.

2. Операционная система WINDOWS 10 Prof.
3. Пакет прикладных программ MS OFFICE Prof в составе: текстовый редактор WORD, электронная таблица EXCEL, база данных ACCESS.

Используемое программное обеспечение имеет лицензию и ежегодно и / или своевременно обновляется.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Основная литература

9.1.1. Электронные учебные издания/учебники, учебные пособия в библиотеке

№ пп	Наименование согласно библиографическим требованиям	Количество экземпляров в библиотеке
1	Информатика [Электронный ресурс] : учебник / В.П. Омельченко, А.А. Демидова - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970431474.html	
2	Медицинская информатика: учебник / под общ. ред. Т.В. Зарубиной, Б.А. Кобринского. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970436899.html	

9.1.2. Электронные базы данных, к которым обеспечен доступ.

Собственные ресурсы Казанского ГМУ

1. Электронный каталог научной библиотеки Казанского ГМУ http://lib.kazangmu.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=108&lang=ru
2. Электронно-библиотечная система КГМУ (ЭБС КГМУ). Выписка из реестра зарегистрированных СМИ Эл № ФС77-78830 от 30.07.2020 г. <https://lib-kazangmu.ru/>

Электронные ресурсы, сформированные на основании прямых договоров

1. Электронный каталог научной библиотеки Казанского ГМУ http://library.kazangmu.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=108
2. Электронно-библиотечная система КГМУ. Правообладатель: научная библиотека КГМУ.
3. Консультант врача – электронная медицинская библиотека. <http://www.rosmedlib.ru>
4. Электронно-библиотечная система elibrary.ru <https://elibrary.ru>
5. Электронная база данных ClinicalKey. <https://www.clinicalkey.com>
6. Электронные ресурсы издательства SpringerNature <https://rd.springer.com/>
7. Origin Lab [электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://originlab.com>

9.2. Дополнительная литература

№ пп	Наименование согласно библиографическим требованиям	Количество экземпляров в библиотеке
1	Информатика [Электронный ресурс] / В.П. Омельченко, А.А. Демидова - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. - http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970437520.html	
2	Медицинские информационные системы: теория и практика [Элек-	

	тронный ресурс] / Под ред. Г.И. Назаренко, Г.С. Осипова. - М.: ФИЗ-МАТЛИТ, 2005. - http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922105949.html	
3	Информатика. Практикум [Электронный ресурс] / Омельченко В.П., Демидова А.А. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. - http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970439500.html	
4	Шаньгин В.Ф. Информационная безопасность компьютерных систем и сетей. М., Инфра-М, 2012, 416 с.	
5	http://office.microsoft.com/ru-ru	
6	http://originlab.com/	
7	http://iXBT.com	
8	Grace (xmgrace) – программа для построения графиков по численным данным в Linux http://plasma-gate.weizmann.ac.il/Grace/	

10. Аттестация по дисциплине.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Информационные технологии в науке»: зачет.

Процедура оценивания результатов обучения осуществляется на основе Положения Казанского ГМУ о формах, периодичности и порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Текущему контролю успеваемости (далее – ТКУ) подлежат следующие виды учебной деятельности аспирантов по дисциплине «Информационные технологии в науке»: работа на практических занятиях, результаты самостоятельной работы, в том числе, на образовательном портале. ТКУ проводится преподавателем, прикрепленным для реализации образовательной программы в конкретной академической группе.

ТКУ по дисциплине «Информационные технологии в науке» проводится в форме оценки выполнения тестового контроля. Текущий контроль результатов самостоятельной работы проводится на каждом занятии выборочно для 30-50 % студентов. По окончании каждого раздела тематического плана (модуля) ТКУ проводится для всех аспирантов группы.

Оценка успеваемости аспирантов по отдельной теме выражается по 10-балльной шкале, по разделу (модулю) в 100 – балльной шкале. Оценка обязательно отражается в учебном журнале.

При проведении промежуточной аттестации (зачета) учитываются результаты ТКУ в течение семестра и применяется балльно-рейтинговая система, утвержденная Положением Казанского ГМУ о формах, периодичности и порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся. Зачет проводится в пределах аудиторных часов, выделенных на освоение учебной дисциплины «Информатика», на последнем семинарском занятии.

Итоговая (рейтинговая) оценка складывается из оценок по модулям (максимум 100 баллов за модуль), текущей оценки (максимум 10 баллов).

Оценка и критерии оценивания:

0-69 (неудовлетворительно)

- Практические занятия:
 - Непосещение практических занятий либо большое количество пропусков.
 - Неверный ответ либо отказ от ответа
 - Низкий уровень владения материалом.
- Самостоятельная работа:
 - Задания для самостоятельной работы не выполняются, либо в них присутствует множество ошибок, либо высока доля плагиата.

70-79 (удовлетворительно)

- Практические занятия:
 - Посещение большей части практических занятий
 - Ответ верный, но недостаточный
 - Низкий уровень владения материалом.
- Самостоятельная работа:
 - Задания для самостоятельной работы выполняются, но с ошибками или со средним уровнем заимствований

80-89 (хорошо)

- Практические занятия:
 - Посещение всех практических занятий, пропуски только по уважительной причине
 - Верный, достаточный ответ.
 - Средняя активность на занятии
 - Средний уровень владения материалом.
- Самостоятельная работа:
 - Задания для самостоятельной работы выполняются в основном без ошибок и с малой долей заимствований.

90-100 (отлично)

- Практические занятия:
 - Посещение всех практических занятий, пропуски только по уважительной причине
 - Регулярные верные ответы, в том числе с использованием дополнительной литературы
 - Высокая активность на занятии
 - Свободный уровень владения материалом.
- Самостоятельная работа:
 - Задания для самостоятельной работы выполняются без ошибок и заимствований

11. Фонд оценочных средств по дисциплине

Требования к заданиям на оценку умений и владений. Задания выполняются аудиторно в компьютерном классе, на практических занятиях. Задания носят индивидуальный характер.

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков освоения образовательной программы

1. Уровень оценивания знаний.

Для оценки знаний аспирантов используются: тестовый контроль для проведения текущего контроля, а также для контроля самостоятельной работы по отдельным разделам дисциплины.

Критерии оценки знаний итоговой формы контроля (зачета) – столбальная система.

ПРИМЕР ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

1. Какой сайт скорее всего фишинговый:
 - a. <http://cber.ru>
 - b. Интерфейс сайта требует ввести ваши конфиденциальные данные
 - c. В ссылке <https://sber.ru> протокол связи содержит букву S.

2. Основная цель вируса:
 - a. создать свою копию на других ресурсах компьютера
 - b. выполнить специальные действия, часто вредоносные.
3. Пути проникновения вирусов на компьютер:
 - a. через вредоносный сайт
 - b. через открытый пользователем зараженный файл
 - c. при подключении внешних устройств
 - d. через зараженные мобильные носители
4. Фишинг это:
 - a. Рыбная ловля в океане
 - b. вид интернет-мошенничества для получения доступа к конфиденциальным данным пользователей — логинам, паролям, данным кредитных карт.
 - c. кибератака с использованием поддельных писем.
5. Чем троянские программы отличаются от компьютерных вирусов и червей:
 - a. Троянскими программами можно заразиться только при открытии вложений электронной почты
 - b. не способны к самовоспроизведению
 - c. они могут быть встроены в якобы бесплатные программы.
6. Для организации распределенных атак типа «отказ в обслуживании» (DDoS) злоумышленники используют:
 - a. Фальшивые звонки на телефон
 - b. Трояны-бэкдоры
 - c. Специальные утилиты
7. Хороший пароль содержит
 - a. заглавные, строчные буквы, а также специальные символы и цифры
 - b. минимум 5 символов
 - c. минимум 12 символов
 - d. вашу личную информацию
8. Выберите лучший браузер по анонимности
 - a. Microsoft Edge
 - b. Google Chrome
 - c. Tor
9. Брандмауэры (сетевые экраны) - это
 - a. Дополнительное средство защиты от вредоносных программ
 - b. Вирус, который блокирует запросы из Интернета
 - c. Модуль операционной системы для защиты компьютера от атак по сети
10. Скрыть свой IP-адрес можно, используя:
 - a. Анонимайзер
 - b. Анонимный прокси-сервер
 - c. Браузер Tor
 - d. Сетевой экран.

Эталоны ответов к тестам (текущий контроль)

1. a, b. 2. a, b. 3. a, b, d. 4. b, c. 5. b, c. 6. b 7. a, c. 8. c. 9. a, c. 10. a, b, c.

Опрос проводится по разработанным вопросам.

6.2. Уровень – оценка умений

Для оценивания результатов обучения в виде **умений** используются следующие типы контроля: выполнение контрольных работ.

Пример контрольной работы:

Задание 1. Для $k = 10, 20, 30, 50$ сгенерируйте 200 реализаций нормальной распределенной случайной величины с мат. ожиданием, равным k , и стандартным отклонением, равным $\sqrt{k}$, и 200 реализаций случайной величины, распределенной по закону χ^2 с k степенями свободы. Используя тест Колмогорова-Смирнова, проверьте гипотезу о том, что данные выборки относятся к одному непрерывному распределению. Уровень значимости $\alpha = 0.05$.

Используя одну из предложенных программ, решить поставленную задачу.

Критерии оценки по всем типам заданий:

«Отлично» (90-100 баллов) – задание выполнено полностью.

«Хорошо» (80-89 баллов) – задание выполнено с несущественными отклонениями.

«Удовлетворительно» (70-79 баллов) – задание выполнено частично (например, гипотеза не проверена и т.д.).

«Неудовлетворительно» (0-69 баллов) – задание не выполнено.

6.3. Уровень оценивания владения.

Для оценивания результатов обучения в виде **владений** используются следующие типы контроля:

решение ситуационных задач - заданий на установление правильной последовательности, взаимосвязанности действий, выяснения влияния различных факторов на результаты выполнения задания; установление последовательности (описать алгоритм выполнения действия); нахождение ошибок в последовательности (определить правильный вариант последовательности действий);

Пример ситуационной задачи 1:

Откройте книгу Excel с именем «ЛП-МОДУЛЬ»

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	процент ЛП (Россия)	процент ЛП (импорт)	закупка ВСЕГО:		МНН количество закупок:		название ЛС						
2					МНН	= 60	Золерикс						
3					МНН								
4	Торговое наименование лекарственного препарата	производитель	Срок годности	цена руб.	Наценка (процент)	количество лет годности	Цена с учетом срока годности	Закупка (шт.)	Итого (РУБ.)		ЛП (уникальные название)	Средняя цена	оптовая цена производителя
4	Онгезон	Бл. - Дженерик Восточная Фарм Лтд - Индия, Пр. - Новосибирск Фармация Фарм Лтд - Индия	14.08.2023	3585590,56				100					2585590,56
5													
6	Золерикс	ЗАО "Биокад" - Россия	30.12.2023	101388,67				60					80888,67

1. В столбце «количество лет годности» рассчитайте, с учетом даты в столбце «Срок годности», сколько полных лет это лекарство можно использовать.
2. В столбце «Цена с учетом срока годности» запишите формулу для формирования цены со скидкой 30% для ЛС, у которых осталось меньше года годности или количество закупки более 100 штук;
3. В столбце «Наценка (процент)» определите, насколько (в процентах) дороже по сравнению с оптовыми ценами (значения в столбце М) продаются лекарства.

4. В столбце «Всего (РУБ)» подсчитайте сумму оплаты за каждое лекарство с учетом закупки (шт.).
5. Наверху (*процент ЛП (Россия)*), в ячейках A2:B2 рассчитайте суммы *Всего (руб)* отдельно для российских и импортных фирм, затем в ячейках A3:B3 пересчитайте эти данные в процентах от общей закупки.
Подсказка: Для суммирования денег только по российским лекарствам, используйте в критерии отбора по производителю значение «*Россия*». Применение знака * означает, что до и после слова Россия могут быть любые символы.
6. Удалив дубликаты, вставьте уникальные названия разных лекарств (ЛП) в диапазон, отмеченный стрелкой на рисунке, столбца K. В столбце L подсчитайте среднюю цену для каждого ЛП.
7. В ячейке E2 создайте раскрывающийся список (источник – текстовые константы МАКС и МИН.
8. Заголовок «... количество закупки» должен содержать выбранное из списка слово –МИН или МАКС.
9. В ячейке F2 выведите максимальное (или минимальное – это зависит от выбранного значения в ячейке E2) количество единиц закупки из столбца H):
10. В ячейке G2 отобразите название лекарства с числом закупки, вычисленном в ячейке F2.
11. Сделайте круговую диаграмму с легендой (Россия, импорт).
12. Задайте правило выделения красным цветом торгового наименования ЛП со сроком годности меньше года.

E	F	G
МИН количество закупки:		название ЛС
МИН	60	Золерикс

Критерии оценки по всем типам заданий:

«Отлично» (90-100 баллов) – задание выполнено полностью: в ячейках применяются формулы с правильными ссылками.

«Хорошо» (80-89 баллов) – задание выполнено с несущественными отклонениями или есть небольшие ошибки.

«Удовлетворительно» (70-79 баллов) – задание выполнено частично (например, в ячейках применяются формулы с неправильными ссылками, формулы копируются с ошибками, график без подписей и т.д.).

«Неудовлетворительно» (0-69 баллов) – задание не выполнено (например, не применены правильные формулы, не вычислены результаты и т.д.).

Пример ситуационной задачи 2.

1. На уровне значимости 0,06 проверить нулевую гипотезу $H_0: M(X) = M(Y)$ о равенстве генеральных средних нормальных совокупностей X и Y при конкурирующей гипотезе $H_1: M(X) > M(Y)$ по малым независимым выборкам, объемы которых $n = 10$ и $m = 16$. Получены следующие результаты:

x_i	12,3	12,5	12,8	13	13,5
n_i	1	2	4	2	1

y_i	12,2	12,3	13
m_i	6	8	2

Используя одну из предложенных программ, решить поставленную задачу и представить графическое представление результата.

Сайт для проверки основных статистических критериев

<https://www.psychol-ok.ru/lib/statistics.html>

Критерии оценки по всем типам заданий:

«Отлично» (90-100 баллов) – задание выполнено полностью: поставленная задача решена с использованием им выбранной программы.

«Хорошо» (80-89 баллов) – задание выполнено с несущественными отклонениями или есть небольшие ошибки.

«Удовлетворительно» (70-79 баллов) – задание выполнено частично (например, ошибочно заданы параметры, график не построен и т.д.).

«Неудовлетворительно» (0-69 баллов) – задание не выполнено (например, не вычислены результаты, графики не построены).