

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Мухарьямова Лайсан Музиповна
Должность: и.о.первого проректора
Дата подписания: 05.06.2026 09:21:19
Уникальный программный ключ:
b57b96507511d4669a7e881e307a583e7412a59a

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Казанский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

Кафедра медицинской и биологической физики имени Е.Е. Никольского



Рабочая программа дисциплины

Информационные технологии в науке

Уровень высшего образования – подготовка кадров высшей квалификации
(аспирантура)

Специальность: 1.5.22 Клеточная биология

Курс - 2

Семестр - 3

Лекции (часы) - 0

Практические занятия (часы) - 20

Самостоятельная работа (часы) - 16

Всего (часы) – 36

г. Казань

2026 год

Программа составлена:

Бойко Н.В. - старший преподаватель кафедры медицинской и биологической физики имени Е.Е. Никольского,

Шайхутдинова А.Р. - к.б.н., доцент кафедры медицинской и биологической физики имени Е.Е. Никольского.

Программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры медицинской и биологической физики имени Е.Е. Никольского «18» марта 2026 года протокол № 3

Заведующий кафедрой медицинской и биологической физики имени Е.Е. Никольского
к.ф.-м.н., доцент  Гиматдинов Р.С.

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.

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 хранения данных табличной структуры большого объема,
- методы работы с данными табличной структуры (MS Excel, Access, среда программирования Python)

Уметь:

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

Владеть:

- навыками сбора, анализа, очистки, статистической обработки и графического представления 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 трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости
			Аудиторные учебные занятия		Самостоятельная работа обучающихся	
			Лекции	Практ. занятия		
Раздел 1	Методы обработки данных большого объема.	14	-	6	8	решение ситуационных задач
1.1.	Создание комплексного документа средствами MS Word. Слияние документов. Создание форм, полей в документе. Замена текста в документе в режиме подстановочных знаков.	2	-	-	2	Тест решение ситуационных задач.
1.2.	Электронные таблицы MS Excel	8	-	4	4	решение ситуационных задач
1.3	Системы управления базами данных, язык запросов SQL.	4	-	2	2	решение ситуационных задач
Раздел 2	Анализ и обработка данных табличной структуры в Python.	22	-	14	8	решение ситуационных задач
2.1	Работа с датафреймами. Библиотеки PANDAS, SciPy и NumPy.	16	-	10	6	решение ситуационных задач

2.2	Создание графиков в Python. Библиотеки matplotlib и seaborn.	6	-	4	2	решение ситуационных задач
	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. Вставка различных объектов в текст (закладок, ссылок, стандартных блоков, вычисляемых полей). Слияние документов. Создание форм в документе, защита документа. Редактирование документа: применение подстановочных знаков при заменах в документе (правила создания регулярных выражений). OLE-технология: создание комплексных документов.

Тема 1.2. Электронные таблицы MS Excel. Особенности абсолютной и относительной адресации при копировании формул, применение функции Смещ() при копировании. Обзор встроенных функций по категориям. Приемы работы с таблицами большого размера. Создание правил форматирования ячеек. Динамические функции массивов.

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

Модуль 2.

Раздел 2 Анализ и обработка данных табличной структуры в Python..

Тема 2.1. Работа с датафреймами. Библиотека PANDAS. Загрузка датасета, его анализ. Методы для получения сводной информации о ДФ. Приведение данных к целевому виду. Объединение данных из разных файлов в единый датафрейм. Чистка и/или преобразование данных. Получение числового представления категориальных данных (factorize()). Пропущенные значения в датасете. Методы isnull() и dropna(). Методы импутации пропущенных данных. Редактирование датафрейма. Обращение к столбцам и строкам. Вычисления в столбцах. Фильтрация ДФ. Библиотека NumPy. Изменение типа данных. Создание категориальных данных в новых столбцах датафрейма (методы select, where, cut) на основе данных в других столбцах. Агрегирование данных. Вычисление статистик для сгруппированных данных. Библиотека scipy, модуль stats. Параметрический анализ данных. Нормальное распределение. Т-тест Стьюдента. Проведение дополнительных тестов (критерий Шапиро-Уилка и критерий Левене). Анализ дисперсии (ANOVA). Интерпретации результатов тестов (p-value). Линейная регрессия. Вычисление коэффициентов линейной зависимости.

Тема 2.2. Создание графиков в Python. Библиотеки matplotlib и seaborn. Построение простых графиков: гистограмма, круговая диаграмма. Визуализация нормальности распределения с помощью графика. Линейная регрессия: график и вычисление коэффициентов функции. Методы для построения сводной таблицы и матрицы корреляций (pivot_tab, corr()). Статистические графики Seaborn для исследовательского анализа данных. Применение категориальных данных при визуализации.

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 имени Е.Е. Никольского 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 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 презентации, задания, гиперссылки на первоисточники учебного материала, задания для самоконтроля, контрольные и итоговые задания по курсу.
2. Операционная система WINDOWS 11 Prof.

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

4. Anaconda, платформа и дистрибутив языков программирования Python и R, для работы с анализом данных (Data Science) и машинным обучением.

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/>

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 [Электронный ресурс] / Под ред. Г.И. Назаренко, Г.С. Осипова. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 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	Хейдт М., Груздев А. В. Изучаем pandas / пер. с англ. А. В. Груздева. – М.: ДМК Пресс, 2019. – 682 с.: ил.	
7	http://iXBT.com	

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 тестовых практических заданий. 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 ЗАДАНИЙ ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

ВОПРОСЫ ПО СРЕДСТВАМ MS WORD.

1. Какой стиль должен иметь текст, включаемый в автособираемое оглавление?
2. Как вставить в документ сохраненный экспресс-блок,?
3. Что такое поле слияния, на что оно указывает при процедуре слияния документов.
4. Как, работая в режиме редактирования документа, заменить шрифт у всех английских слов одновременно и автоматически?

ВОПРОСЫ ПО СРЕДСТВАМ MS EXCEL

1. Назовите разные способы адресации ячеек.
2. При копировании формул в соседние ячейки относительные ссылки изменяются автоматически с шагом один, какая функция позволит задать другой шаг?
3. Как работают формулы массивов, особенность их ввода, сколько значений они могут возвращать?

ВОПРОСЫ ПО АНАЛИЗУ ДАННЫХ В СРЕДЕ PYTHON

1. Объясните этот код:

```
df_n0 = df.loc[(df['ChemicalCount'] >0) & (df['DiscontinuedDate'].isna())]
```

2. Как узнать размер датасета, количество дубликатов и пропусков в нём?

Опрос проводится по разработанным вопросам.

6.2. Уровень – оценка умений

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

Пример контрольной работы:

1. В таблице MS EXCEL на основании даты годности лекарств, рассчитайте оставшееся количество лет и месяцев для использования лекарств.
2. В таблице MS EXCEL выведите формулами названия лекарств (**всех**, если их несколько) с максимальным числом закупки в прайс-листе. Используйте вложенные формулы массива.
3. В среде Python загрузите датасет SON. Постройте столбчатую диаграмму – barh - распределение по роду занятий. Какой метод можно применить для вывода в диаграмме данных, отсортированных по убыванию?



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:		МИН количество закупки:		название ЛС						
2					МИН	60	Золерикс						
3					МАКС								
4	Торговое наименование лекарственного препарата	производитель	Срок годности	цена руб.	Наценка (процент)	количество лет годности	Цена с учетом срока годности	Закупка (шт.)	Всего (РУБ)	ЛП (уникальные названия)	Средняя цена	оптовая цена производителя	
4	Онгезин	Вл. - Депофарм Восточный Паг.Лта - Индия, Пр. - Новоелик Фармацевтикал Паг.Лта - Индия	14.08.2023	3505590,56				100				2585590,56	
5	Золерикс	МАО "Вендик" - Россия	30.12.2023	101388,07				60				80388,07	

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.
6. Удалив дубликаты, вставьте уникальные названия разных лекарств (ЛП) в диапазон, отмеченный стрелкой на рисунке, столбца К. 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 Н):
10. В ячейках строки 2, начиная с G2 отобразите название лекарств, с числом закупки, вычисленном в ячейке F2.
11. 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. Импортируйте нужные библиотеки `seaborn`, `matplotlib.pyplot`, `pandas`.
2. Загрузите данные из CSV файла `df.csv` в датафрейм.
3. Проведите исследование данных:
 - 1) Проверьте датасет на наличие дубликатов и пропусков.
 - 2) Подсчитайте количество людей с макс индексом удовлетворения работой.
 - 3) Постройте сводную таблицу - `pivot_table` – и визуализируйте результат диаграммой.

Stress_Level	1	2	3	4	5
Home	9.203286	9.381951	9.283163	9.265842	9.290722
Hybrid	9.291707	9.423232	9.376650	9.279891	9.406000
Office	9.361658	9.061856	9.277835	9.225822	9.416981

- 4) Проведите T-test для сравнения качества сна в среднем значении переменной у мужчин и женщин.
- 5) Визуализируйте **среднее** качество сна по возрастным группам, предварительно методом **Cut** создав новый столбец в датафрейме с категориальными данными - “Age_groupe”.



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).