

# ЭЛЕМЕНТЫ ИНТЕРАКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРЕПОДАВАНИИ МЕДИЦИНСКОЙ ИНФОРМАТИКИ

Липкин Ю.Г.<sup>1</sup>, Николаиди Е.Н.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Россия

Для корреспонденции: Липкин Ю.Г., [lyg@mail.ru](mailto:lyg@mail.ru); Николаиди Е.Н., [elnikol@mail.ru](mailto:elnikol@mail.ru)

## Аннотация

Эффективная интеграция информационных технологий в систему высшего образования ориентирована на повышение качества обучения, развитие творческих способностей студентов, их стремление к непрерывному приобретению новых знаний. Работа студентов с ситуационными задачами способствует формированию аналитического мышления, стимулирует к углублению и расширению знаний не только в определенной предметной области, но и в соответствующих смежных направлениях. В статье описан опыт применения ситуационных задач для контроля теоретических и практико-ориентированных знаний студентов по ряду тем в разделе «Статистический анализ медико-биологических исследований» в составе учебной дисциплины Медицинская информатика. Обоснована перспективность реализации ситуационных задач в интерактивном виде с применением возможностей современных информационно-коммуникационных технологий.

**Ключевые слова:** образование, информационные технологии, интерактивная ситуационная задача, медицинская информатика.

## Введение

Реформирование высшего образования происходит в условиях бурного развития информационных, виртуальных и коммуникационных технологий. Важным фактором развития современного общества становится не просто умение использовать компьютер для поиска информации, а способность анализировать полученную информацию и применять информационно-компьютерные технологии для собственного всестороннего развития. Современное образование, высшая школа, в частности, ставит целью предоставить равный доступ к информации обучающего характера, обеспечивая систему высшего образования безопасными и необходимыми условиями ее получения.

Образование как важнейший элемент социализации индивида сегодня все в большей степени реформируется под влиянием структурных изменений в обществе, связанных с появлением новых информационных технологий. Меняется вся парадигма образования, которая теперь основывается на принципах **доступности, открытости и непрерывности**.

Эффективная интеграция информационных технологий в систему высшего образования ориентирована на повышение качества обучения, развитие творческих способностей студентов, их стремление к непрерывному приобретению новых знаний. При этом изменяются подходы к образовательному процессу, способы взаимодействия членов образовательных содружеств, содержание учебных циклов, а также роль самих студентов. **Работа на перспективу (будущее) - смысл современного образовательного процесса.**

Одна из основных причин необходимости внедрения новых принципов в образование связана, прежде всего, с изменениями в сроках старения информации, которые составляют сегодня, по некоторым данным, от трех до пяти лет. Так, например, постоянное изменение мощности компьютеров влечет за собой создание и внедрение новых **более совершенных технологий**. Таким образом, единовременно полученные знания в рамках традиционного классического подхода к образованию достаточно быстро устаревают.

В предметной области «медицина» отставание развития образовательных технологий от современных методов профилактики, диагностики, лечения и реабилитации проявляется наиболее ярко. Поэтому необходимо обеспечить постоянное обновление знаний специалистов в их профессиональной области, что на текущий момент времени реализуется в форме непрерывного медицинского образования.

В настоящее время перспективно применение технологий дистанционного обучения для решения задач как высшего, так и дополнительного профессионального образования. К основным преимуществам таких технологий специалисты относят гибкие графики проведения занятий в синхронном и асинхронном режимах, возможность реализации форм учебных занятий, основанных на современных виртуальных коммуникациях [2]. Кроме того, необходимо указать на активную самостоятельную работу студентов по выполнению и оформлению учебных заданий с применением широкого спектра возможностей виртуальной реальности [3].

## Ситуационные задачи в учебном процессе

В соответствии с частью 1 и частью 2 статьи 69 Федерального закона от 21.11.2011 №323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» право на осуществление медицинской или фармацевтической деятельности в Российской Федерации имеют лица, получившие медицинское или фармацевтическое образование в Российской Федерации в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами и имеющие свидетельство об аккредитации специалиста.

Действующее положение об аккредитации специалистов здравоохранения<sup>1</sup> предполагает прохождение выпускниками образовательных учреждений, которые получили высшее (программы специалитета и бакалавриата) и среднее профессиональное медицинское и фармацевтическое образование, первичной аккредитации, которая включает в себя следующие этапы:

<sup>1</sup> Положение об аккредитации специалистов (утв. приказом Министерства здравоохранения РФ от 2 июня 2016 г. N 334н) (с изменениями и дополнениями от 20 декабря 2016 г., 19 мая 2017 г., 26 апреля 2018 г., 24 мая 2019 г., 20 января, 24 июля, 28 сентября 2020 г.

- тестирование;
- оценка практических навыков (умений) в симулированных условиях;
- решение ситуационных задач (для лиц, получивших высшее медицинское образование по одной из специальностей укрупненной группы специальностей «Клиническая медицина».

Присутствие указанного третьего этапа в составе процедуры первичной аккредитации существенно увеличивает значение такого педагогического приема в высшем медицинском образовании, как работа с ситуационными задачами.

Использование ситуационных задач способствует формированию аналитического мышления студента, поощряет творческий спор, значительно стимулирует студентов к углублению и расширению знаний не только в определенной предметной области, но и в соответствующих смежных направлениях, а также даёт учащимся чувство удовлетворенности от своей работы [4].

Активное применение ситуационных задач в реализации образовательного процесса прежде всего объясняется спецификой этого методического приема:

- ярко выраженный практико-ориентированный характер;
- необходимость владения как предметным, так и межпредметным знанием.

В высшем медицинском образовании ситуационные задачи традиционно используются в работе большинства клинических кафедр. Для создания ситуационных задач базовыми источниками являются материалы из историй болезни, научных публикаций, а также различных документов, регламентирующих работу врачей. В состав ситуационной задачи должны быть включены описание ситуации или проблемы (в виде текста, таблиц, графиков, статистических результатов и т. д.) и задания или вопросы к предлагаемой ситуации.

Однако необходимо отметить, что ситуационные задачи практической направленности широко используют в обучении студентов не только на клинических, но и на теоретических, медико-биологических кафедрах. В частности, кафедра медицинской кибернетики и информатики медико-биологического факультета РНИМУ им. Н.И. Пирогова на протяжении многих лет реализует обучение по дисциплине «Медицинская информатика». В соответствии с рабочей программой по данной дисциплине, которая ориентирована на актуальный ФГОС<sup>2,3</sup>, в объем учебного материала включен раздел «Статистический анализ медико-биологических исследований». В рамках данного раздела студенты 2-3 курсов специальности «Педиатрия» и «Лечебное дело» изучают базовые теоретические аспекты и практические приемы статистического анализа результатов различных исследований медико-биологической направленности. Для формирования, закрепления и контроля знаний и умений студентов по данному вопросу на кафедре применяется широкий спектр педагогических методик – чтение лекций, выполнение практических заданий с использованием программного обеспечения, устные и письменные опросы, а также решение ситуационных задач.

Например, на занятии по теме «Методы описательной статистики биомедицинских данных» студентам предлагается выполнить следующее задание: оценить характер распределения антропометрических данных (вес, длина тела, окружность головы и окружность груди) по результатам клинического исследования группы новорожденных детей с задержкой и без задержки внутриутробного развития и статистически описать группу по указанным признакам. Сведения предоставляются студентам в виде обезличенного массива данных, зафиксированных в формате Excel таблиц.

При выполнении поставленной задачи студенты должны продемонстрировать:

- знание теоретических основ описательной статистики;
- умение работать с специализированным программным обеспечением.

Для контроля теоретических знаний по данной теме предлагается решение типовых ситуационных задач, включающих вопросы о типах признаков, которые фиксируются по результатам медико-биологических исследований, методах оценки характера распределения количественных признаков, формулировках нулевой гипотезы и принципах интерпретации результатов применения критерия Колмогорова-Смирнова, свойствах нормального распределения, а также о параметрах для описания групп по разным типам признаков. Один из примеров таких типовых ситуационных задач представлен в табл. 1.

<sup>2</sup> Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования Уровень высшего образования Специалитет Специальность 31.05.01 «Лечебное дело» (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 9 февраля 2016 г. № 95).

<sup>3</sup> Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования Уровень высшего образования Специалитет Специальность 31.05.02 «Педиатрия» (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 17 августа 2015 г. № 853).

**Табл. 1 | Пример типовой ситуационной задачи на тему «Элементы описательной статистики» (дисциплина Медицинская информатика, раздел Статистический анализ медико-биологических исследований)**

Условие задачи	Обследована группа новорожденных детей с задержкой внутриутробного развития. Зафиксированы данные измерения веса и длины тела при рождении, а также оценка в баллах по шкале Апгар	
Вопросы	1. Какие типы признаков зафиксированы по результатам данного исследования?	0 – 2 балла
	2. Для каких из указанных признаков необходимо выяснить характер распределения?	0 – 2 балла
	3. Какая мера центральной тенденции должна быть указана при описании группы по признаку «вес при рождении»	0 – 1 балл
	4. Какой процент зафиксированных значений признака «длина при рождении» попадает в межквартильный интервал?	0 – 1 балл

Представленная в данном примере ситуационная задача построена по классическому принципу – обучающемуся предоставляется определенный объем исходных сведений (условие задачи) и вопросы, требующие развернутого ответа. В зависимости от правильности и полноты ответа студента по итогам работы с типовой ситуационной задачей начисляются баллы. Например, при ответе на Вопрос №1, с учетом условия задачи, студент должен указать типы признаков «количественные непрерывные» и «качественный порядковый». Такая формулировка ответа оценивается в 2 балла. Если будет указан только один из правильных типов признаков, то за ответ начисляется 1 балл. При совершенно неверном ответе – 0 баллов.

### **Интерактивность при работе с ситуационными задачами**

Использование интерактивных форм и методов обучения в образовательном процессе в высшей школе является одним из важнейших направлений совершенствования подготовки студентов в современном вузе. С точки зрения специалистов педагогики интерактивное обучение характеризуется взаимодействием «учащегося с учебным окружением, учебной средой, которая служит областью осваиваемого опыта» [1].

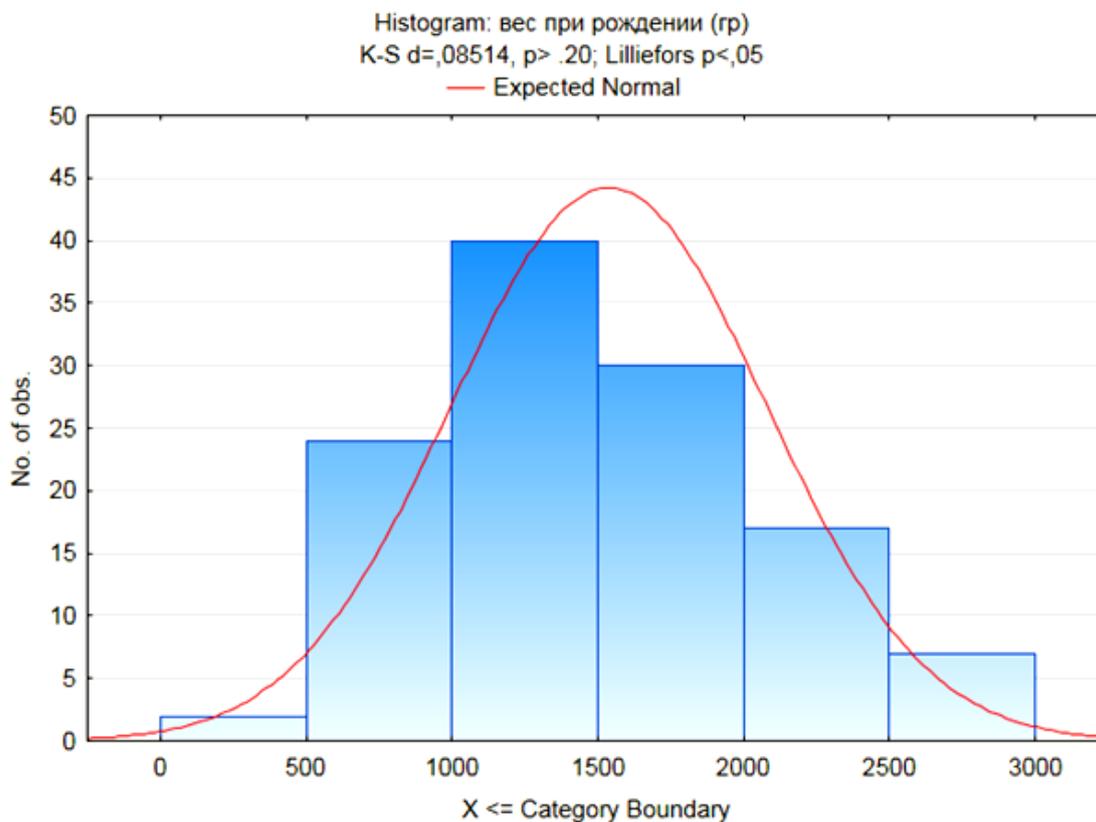
Одним из важнейших компонентов непрерывного образования медицинских работников является самообразование. Технология электронного обучения позволяет учиться в любом месте, в удобное время, однако накладывает на самого обучающегося ответственность за правильный выбор образовательных элементов. Интерактивные образовательные модули (далее – ИОМ) – образовательные элементы, реализуемые с применением исключительно электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, обеспечивающие достижение и/или объективную оценку определенных результатов, включающие один или структурированную совокупность электронных образовательных ресурсов, а при необходимости и контрольно-измерительные материалы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде. Интерактивные ситуационные задачи (далее – ИСЗ) – ситуационные задачи, в которых реализовано взаимодействие платформы онлайн-обучения и учащегося – являются одним из видов ИОМ [7].

Современные информационные технологии существенно расширяют спектр возможностей при реализации классических педагогических методов, в том числе работы с ситуационными задачами. Интерактивные ситуационные задачи (ИСЗ), которые по сути могут быть отнесены к экранным симуляторам [6], позволяют не только контролировать уровень имеющихся у студентов знаний по рассматриваемой теме, но и предоставлять блоки информации обучающего характера для расширения и углубления полученных знаний, а также организовать предоставление очередных вопросов с учетом ответов на ранее заданные вопросы.

Информация об условии ИСЗ предоставляется в структурированном виде и может сопровождаться иллюстративным материалом (табл.2, рис.1)

**Табл. 2 | Пример условия интерактивной ситуационной задачи на тему «Элементы описательной статистики» (дисциплина Медицинская информатика, раздел Статистический анализ медико-биологических исследований)**

Названия разделов в соответствии с тематикой задачи	Текст условия задачи (должен быть структурирован и разделен в соответствии с указанными разделами)	Название файла с иллюстрацией (файлы предоставляются отдельно)
Описание ситуации	Обследована группа новорожденных детей с задержкой внутриутробного развития	
Результаты исследования	Зафиксированы данные измерения веса и длины тела при рождении, а также сведения о половой принадлежности ребенка и оценке в баллах по шкале Апгар	
Дополнительные данные №1	По результатам работы критерия Колмогорова-Смирнова по отношению к признаку «вес при рождении» $p > 0,2$	Характер распределения



**Рис.1. | Характер распределения. Пример иллюстративного материала к интерактивной ситуационной задаче на тему «Элементы описательной статистики» (дисциплина Медицинская информатика, раздел Статистический анализ медико-биологических исследований)**

Вопросы ИСЗ представляют собой совокупность тематических тестовых заданий по типу множественного выбора с одним или несколькими правильными ответами (табл. 3).

При описании перечня вопросов к ИСЗ у преподавателя есть достаточно широкий спектр инструментов для оценивания ответов студента – можно начислять положительные баллы за отдельные правильные ответы или за правильную комбинацию ответов, а также отрицательные баллы за выбор неверного ответа или за не выбор правильного ответа.

**Табл. 3 | Пример вопросов к интерактивной ситуационной задаче на тему «Элементы описательной статистики» (дисциплина Медицинская информатика, раздел Статистический анализ медико-биологических исследований)**

№ п/п	Указатель правильности ответов	Номер ответа	Формулировки вопроса и ответов	Баллы	Условие предоставления следующего тестового задания	Дополнительная информация, информационные сообщения обучающего характера (ИС)
1			К какому типу признаков относится оценка в баллах по шкале Апгар (одиночный выбор)			
	*	1.1	качественный порядковый	10		ИС1
		1.2	качественный номинативный			ИС2
		1.3	количественный непрерывный			ИС3
		1.4	количественный дискретный			ИС4
2			Для каких из зафиксированных по результатам исследования признаков необходимо выяснить характер распределения? (множественный выбор):			
	*	2.1	вес при рождении	5		
	*	2.2	длина при рождении	5		
		2.3	пол ребенка			
		2.4	наличие задержки внутриутробного развития			
3			Каким критерием оценивается характер распределения количественных данных? (одиночный выбор)		Ответ 2.1 или 2.2	
	*	3.1	критерием Колмогорова-Смирнова	10		ИС5, дополнительные данные №1
		3.2	критерием Манна-Уитни			ИС6 (повторный ответ -1 балл)
		3.3	критерием Спирмена			ИС7 (повторный ответ -1 балл)
4			Уровень значимости при оценке критерием Колмогорова-Смирнова в случае нормального распределения количественного признака (одиночный выбор):		Ответ 3.1	ИС8
		4.1	строго равен 0,05			
		4.2	меньше 0,05			
	*	4.3	больше 0,05	10		

Интерактивность при работе с ситуационной задачей в таком формате заключается в возможности организовать реакцию задачи на различные решения студента.

Например, в том случае если студент на вопрос №3 «Каким критерием оценивается характер распределения количественных данных?» даст неверный ответ «критерием Манна-Уитни», то ему предлагается информационное сообщение по типу подсказки с краткой характеристикой данного критерия (табл. 4) и возможность повторно ответить на вопрос №3 (с потерей одного балла). В случае выбора верного ответа «критерием Колмогорова-Смирнова» студенту будет начислено 10 баллов, предоставлены информационное сообщение по типу справочной информации с краткой характеристикой данного критерия и дополнительные данные по условию задачи – результаты работы критерия Колмогорова-Смирнова с иллюстрацией, а также задан очередной вопрос.

**Табл. 4 | Пример обучающих информационных сообщений к интерактивной ситуационной задаче на тему «Элементы описательной статистики» (дисциплина Медицинская информатика, раздел Статистический анализ медико-биологических исследований)**

Номер ИС	Текст ИС
...	...
ИС5	Критерий Колмогорова-Смирнова – непараметрический критерий согласия, в классическом понимании предназначен для проверки простых гипотез о принадлежности анализируемой выборки некоторому известному закону распределения. Наиболее известно применение данного критерия для проверки исследуемых совокупностей на нормальность распределения. Критерий Колмогорова-Смирнова предназначен для проверки на нормальность распределения совокупностей количественных данных. Колмогоров А.Н. (1903-1987) - Герой Социалистического Труда, профессор Московского государственного университета, академик АН СССР - крупнейший математик XX века, является одним из основоположников современной теории вероятности. Смирнов Н.В. (1900-1966)- член-корреспондент АН СССР, один из создателей непараметрических методов математической статистики и теории предельных распределений порядковых статистик.
ИС6	U-критерий Манна-Уитни используется для оценки различий между двумя независимыми выборками по уровню какого-либо количественного признака. Данный метод выявления различий между выборками был предложен в 1945 году американским химиком и статистиком Фрэнком Уилкоксоном. В 1947 году он был существенно переработан и расширен математиками Х.Б. Манном (H.B. Mann) и Д.Р. Уитни (D.R. Whitney), по именам которых сегодня обычно и называется. U-критерий Манна-Уитни является непараметрическим критерием, поэтому не требует наличия нормального распределения сравниваемых совокупностей.
ИС7	...
...	...

Такой подход к работе с учебным материалом переводит на новый уровень качества не только аудиторную (контактную), но и самостоятельную работу студентов по изучению раздела «Статистический анализ медико-биологических данных» в рамках дисциплины Медицинская информатика [5]. Создание достаточного по объему банка ИС3 позволит организовать эффективную самоподготовку обучающихся, в процессе которой они наряду с получением достоверной информации, расширяющей и углубляющей знания по изучаемой теме, смогут объективно оценить уровень своих знаний.

## **Заключение**

Учитывая богатый опыт работы с ситуационными задачами как на клинических, так и на теоретических кафедрах нашего университета, а также беря во внимание все положительные стороны и широкий спектр возможностей современных информационно-коммуникационных технологий, можно сделать вывод о несомненной перспективности применения интерактивной формы данного педагогического приема.

Интерактивные ситуационные задачи могут быть рассмотрены в качестве примера простейшей, базовой и потому доступной для реализации виртуальной технологии. Применение в системе образования виртуальной реальности в широком смысле этого понятия и связанное с этим наращивание функционала соответствующих обучающих систем потребует усложнения как программно-технического, так и информационного обеспечения.

## Список литературы

1. Еловская С. В., Черняева Т. Н. Интерактивное обучение в высшем образовании // Изв. Саратов. ун-та. Нов. сер. Сер. Акмеология образования. Психология развития. 2019. Т. 8, вып. 1 (29). С. 83–87. DOI: <https://doi.org/10.18500/2304-9790-2019-8-1-83-87>.
2. Горячева С. А., Приходько О. Б., Кострова И. В. Дистанционное и симуляционное обучение в формировании компетенций // Виртуальные технологии в медицине. 2019., №1. С. 56-58.
3. Кухарчик Г. А., Буркова Н. В., Пармон Е. В. Инновационные технологии организации самостоятельной работы студентов // Виртуальные технологии в медицине. 2020, №1. С. 41.
4. Логвинов Ю.И., Орловская А.И. Критерии оценки эффективности симуляционного обучения для практического здравоохранения // Медицинское образование и профессиональное развитие. 2018, №2. С. 15-29.
5. Медицинская информатика: учебник / Т. В. Зарубина [и др.]; под общ. ред. Т. В. Зарубиной, Б. А. Кобринского. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018. – 512 с.: ил.
6. Семенова Т.В., Балкизов З.З., Алексеева А.Ю. Глоссарий терминов в области медицинского образования // Медицинское образование и профессиональное развитие. 2020. Т. 11, № 3. С. 8-19.
7. Семенова Т.В., Природова О.Ф. Электронное обучение в непрерывном медицинском образовании: акцент на интерактивные образовательные модули. – Вестник Росздравнадзора. – 2020. – № 3. – С. 70–77. DOI: <https://doi.org/10.35576/2070-7940-2020-3-70-77>

## References

1. Elovskaya S.V., Chernyaeva T.N. (2019). 'Interactive learning in higher education'. *Acmeology of education. Developmental psychology*. Vol. 8, No. 1 (29). pp. 83–87. DOI: <https://doi.org/10.18500/2304-9790-2019-8-1-83-87>.
2. Goryacheva S.A., Prikhodko O.B., Kostrova I.V. (2019). 'Distance learning and simulation training in the formation of competencies'. *Virtual technologies in medicine*. No. 1. pp. 56-58.
3. Kukharchik G.A., Burkova N.V., Parmon E.V. (2020). 'Innovative technologies for organizing students' independent work'. *Virtual technologies in medicine*. No.1. 41p.
4. Logvinov Yu.I., Orlovskaya A.I. (2018). 'Criteria for evaluating the effectiveness of simulation training for practical health care'. *Medical education and professional development*. Vol. 2. pp. 15-29.
5. *Medical informatics: textbook*. (2018). Zarubina T.V. and others. Moscow. GEOTAR-Media. 512 p.
6. Semenova T.V., Balkizov Z.Z., Alekseeva A.Yu. (2020). 'Glossary of terms in the field of medical education'. *Medical education and professional development*. Vol. 11, No. 3. pp. 8-19.
7. Semenova T.V., Prirodova O.F. (2020). 'E-learning in continuing medical education: emphasis on interactive educational modules'. *Bulletin of Roszdravnadzor*. No. 3. pp. 70–77. DOI: <https://doi.org/10.35576/2070-7940-2020-3-70-77>

# ELEMENTS OF INTERACTIVE TECHNOLOGIES IN TEACHING MEDICAL INFORMATICS

Lipkin Y.G.<sup>1</sup>, Nikolaidi E.N.<sup>1</sup>

---

*1 Federal State Autonomous Institution of Higher Education «Russian National Research Medical University named after N. I. Pirogov» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia*

*Correspondence should be addressed: Lipkin Y.G., lyg@mail.ru; Nikolaidi E.N., elnikol@mail.ru*

## **Abstract**

Effective integration of information technologies into the higher education system is aimed at improving the quality of education, developing students' creative abilities, and striving for continuous acquisition of new knowledge. The work of students with situational tasks contributes to the formation of analytical thinking, stimulates the deepening and expansion of knowledge not only in a certain subject area, but also in the corresponding related areas. The article describes the experience of using situational tasks to control theoretical and practice-oriented knowledge of students on a number of topics in the section «Statistical analysis of biomedical research» as part of the discipline Medical informatics. The prospects of implementing situational tasks in an interactive form using the capabilities of modern information and communication technologies are substantiated.

**Keywords:** education, information technology, interactive situational task, medical informatics.