

ПРОВЕРКА ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ГИПОТЕЗЫ О ПОВЫШЕНИИ РЕЙТИНГОВЫХ ХАРАКТЕРИСТИК СТУДЕНТОВ ПРИ ВВЕДЕНИИ В УЧЕБНЫЙ ПРОЦЕСС КОНСУЛЬТАЦИОННЫХ ЗАНЯТИЙ В ДИСТАНЦИОННОМ ФОРМАТЕ

М.Е. Вайндорф-Сысоева, Н.Ю. Фаткуллин, В.Ф. Шамшович

Выдвигается и методами математической статистики проверяется педагогическая гипотеза о том, что введение в учебный процесс дистанционного формата проведения консультаций студентов позволяет вызвать положительную мотивацию обучающихся к изучению учебного материала (на примере дисциплины «Математика»), и, как следствие – повышение среднего значения группового рейтингового балла по данной дисциплине.

Ключевые слова: балльно-рейтинговая система, информационно-коммуникационные технологии, дистанционное обучение, студент.

Наличие у сегодняшних студентов прочной теоретической и практической базы по фундаментальным дисциплинам, центральное место среди которых занимает математика, диктуется постоянно повышающимися требованиями к выпускникам ведущих технических вузов, в числе которых находится и ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный нефтяной технический университет» (УГНТУ).

Констатируя тот факт, что отдельная часть выпускников школ не обладает достаточно высоким уровнем подготовки и особенно мотивацией к освоению учебных дисциплин [1, 2], можно прийти к осознанию необходимости применения качественно новых форм обучения, индивидуального подхода к каждому из учащихся, использование современных средств связи и мультимедии, т. е. подход, основанный на применении ИКТ [3]. Необходимость данных мероприятий диктуется и практикой сокращения аудиторных часов на консультации, т. е. смещения образовательного процесса из аудиторного в самостоятельную плоскость.

Потребность проводить консультирование студентов с использованием ИКТ возникла из необходимости каждодневно отвечать на вопросы после учебных занятий и вследствие ограниченности аудиторного времени как у студентов, так и у преподавателя.

В то же время, например, по электронной почте каждый студент может проконсультироваться у преподавателя по любому интересующему его учебному вопросу практически в режиме on-line. После выполнения и пере-

дачи на проверку своих отчетных работ студент в личный почтовый ящик получает собственный рейтинг и рейтинг своего потока, определяющий положение студентов, согласно суммарному количеству баллов на текущий момент. Наглядность рейтинга вызывает чувство здорового учебного соперничества среди студентов потока [4]. Преимущества балльно-рейтинговой системы с использованием информационно-коммуникационных технологий заключаются в гласности, открытости и доступности, унификации рабочих программ, регламентировании количества отчетных работ по дисциплине, каждодневном сотрудничестве преподавателя со студентами [5].

Данные обстоятельства позволили выдвинуть следующую педагогическую гипотезу исследования. Активное и целенаправленное введение педагогом в учебный процесс нового формата проведения консультаций учащихся в формате ИКТ (рис. 1, 2), с применением, например, широко распространенной и общедоступной системы Moodle позволяет вызвать положительную мотивацию учащихся к изучению учебного материала по дисциплине «Математика», количественным отображением повышения качества по которой служит повышение среднего значения группового рейтингового балла по данной дисциплине [6].

Исследование данной гипотезы проводилось с применением эффективных программных средств в области анализа данных – Statistica и Microsoft Office Excel, соответствующих мировым стандартам качества.

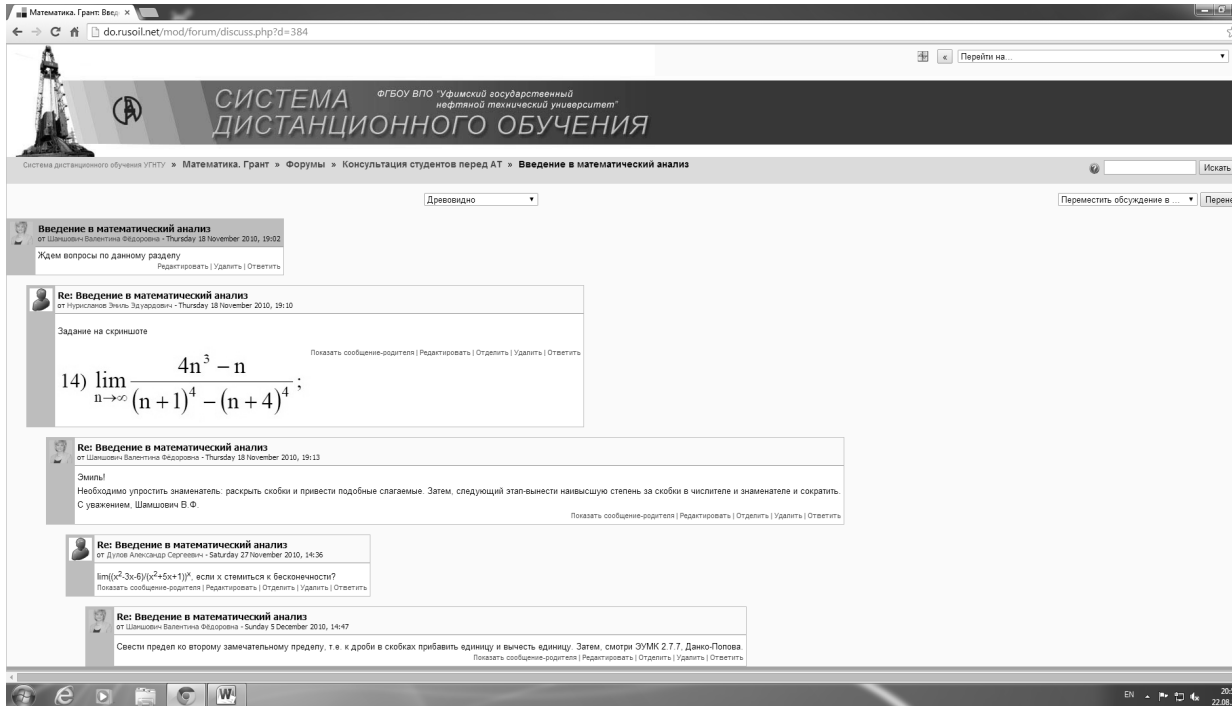


Рис. 1. Фрагмент консультационного диалога по математике по разделу «Введение в анализ» в образовательной среде Moodle

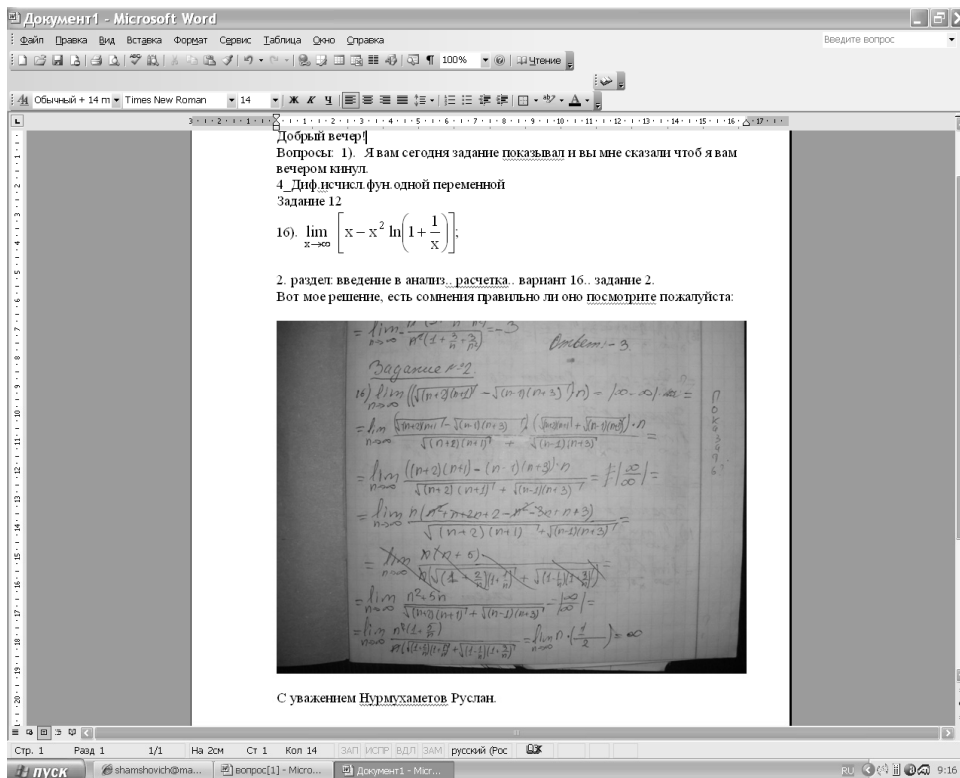


Рис. 2. Фрагмент консультационного диалога по математике по разделу «Введение в анализ» по электронной почте

На первом этапе была сформирована репрезентативная выборка студентов. Для этого случайным образом были отобраны по три группы учащихся I курса, как консультируемые

с помощью ИКТ, так и консультируемые аудиторно по традиционной классической схеме. Таблица контрольных мероприятий приводится в табл. 1.

Зачетная рейтинговая таблица за 1 семестр

Дата (уч. нед.)	Вид и наименование рейтинговой работы	Кол-во баллов	Макс. балл
Расчетные задания			
	1) Расчетные задания № 1 (РЗ_1) Раздел № 1 «Линейная и векторная алгебра» УМК / Материалы для самостоятельной работы (РЗ с. 95–106). Раздел № 2 «Аналитическая геометрия» УМК / Материалы для самостоятельной работы (РЗ с. 98–112)		10
	2) Расчетные задания № 2 (РЗ_2) Раздел № 3 «Введение в математический анализ» УМК / Материалы для самостоятельной работы (РЗ с. 116–139). Раздел № 4 «Дифференциальное исчисление функции одной переменной» УМК / Материалы для самостоятельной работы (РЗ с. 97–119)		10
Лабораторные работы			
	1) Лабораторная работа № 1 (ЛР_1) «Решение систем линейных уравнений методом Гаусса» УМК / Материалы для самостоятельной работы (ЛР с. 107–117)		5
	2) Лабораторная работа № 2 (ЛР_2) «Метод наименьших квадратов» УМК / Материалы для самостоятельной работы (ЛР с. 117–129)		5
Аттестационные тестирования			
	1) Аттестационное тестирование № 1 (АТ_1) Контрольно-измерительные материалы для разделов № 1 «Линейная и векторная алгебра», № 2 «Аналитическая геометрия» УМК (КИМ)		35
	2) Аттестационное тестирование № 2 (АТ_2) Контрольно-измерительные материалы для разделов № 3 «Введение в математический анализ», № 4 «Дифференциальное исчисление функции одной переменной», № 5 «Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных» УМК (КИМ)		35

Для проверки выдвинутой (нулевой) гипотезы используем двухвыборочный t-критерии Стьюдента, который определяет значимость различий средних в зависимых и независимых выборках при заданном уровне ошибки I рода, при условии нормальности их распределений в условиях равенства или неравенства групповых дисперсий [7].

Нормальность распределений индивидуальных рейтинговых баллов учащихся была проверена путем построения гистограмм с наложением на них кривой Гаусса с соответствующими параметрами. На рис. 3 приведен пример гистограммы для одной из контрольных группы МП-08-01.

На следующем этапе для обеспечения надежности и достоверности проводимых исследований произведем проверку учебных групп на однородность по средней величине группового рейтингового балла по двухвыборочному t-критерию Стьюдента, который определяет значимость различий средних в зависимых и независимых выборках при задан-

ном уровне ошибки I рода, при условии нормальности их распределений.

В результате статистического анализа, выполняемого в надстройке пакетом анализа Microsoft Office Excel, вычислялось наблюдаемое значение t-критерия (t-статистика) и сравнивалось с критическими точками одностороннего и двустороннего критериев (табл. 2–3).

В обоих случаях выполнялось условие ($T_{\text{набл}} = t\text{-статистика}$)

$$|T_{\text{набл}}| < t_{\text{двуст.крит}}$$

согласно которому при выбранном уровне значимости $\alpha = 0,05$ (величина ошибки I рода) нет оснований отвергнуть нулевую гипотезу о равенстве средних значений рейтинговых баллов по учебным группам, консультируемых с помощью ИКТ. Таким образом, они являются однородными выборками с точки зрения равенства групповых средних.

Далее перейдем к анализу выборок предыдущих по году обучения учебных групп. В них также наблюдается соответствие

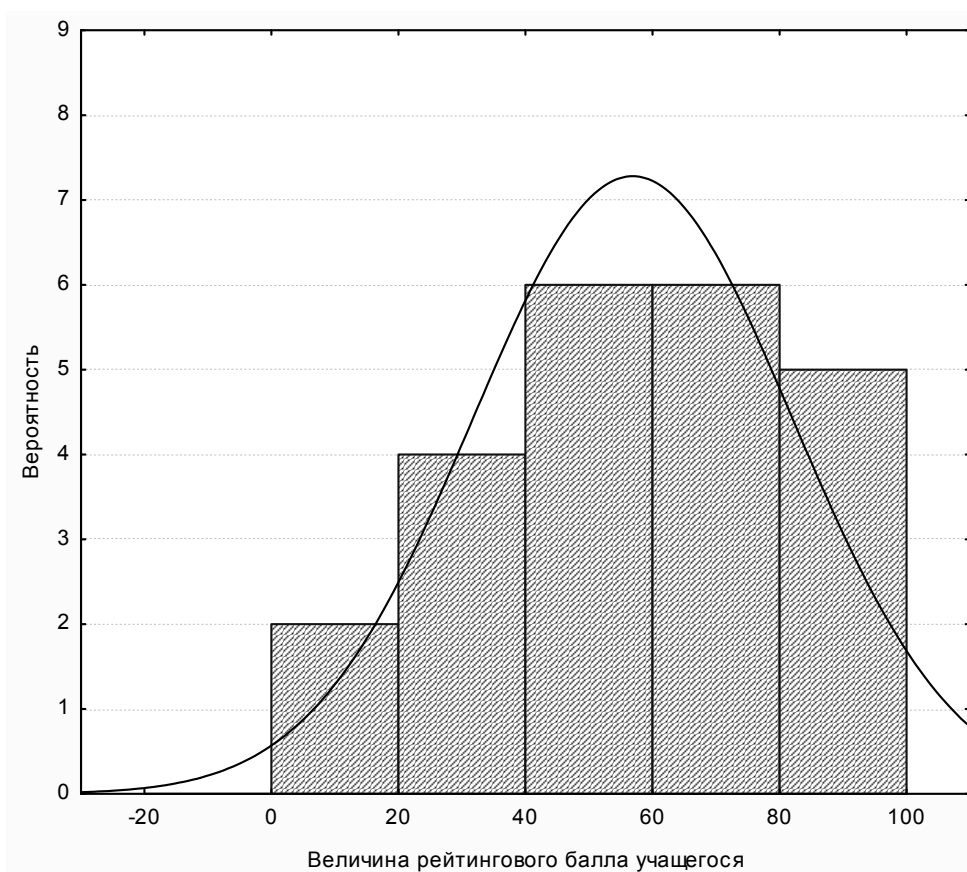


Рис. 3. Гистограмма частот рейтинговых баллов группы МП-08-01

Таблица 2
Результаты двухвыборочного t-теста Стьюдента
с различными дисперсиями для средних для учебных групп МП-08-01 и МП-08-02

Числовые характеристики	МП-08-01	МП-08-02
Среднее	56,88695652	57,61739
Дисперсия	635,3411858	684,9188
Наблюдения	23	23
t-статистика	-0,096408569	
P(T<=t) одностороннее	0,461816938	
t критическое одностороннее	1,680229977	
P(T<=t) двухстороннее	0,923633875	
t критическое двухстороннее	2,015367547	

Таблица 3
Результаты двухвыборочного t-теста Стьюдента
с различными дисперсиями для средних для учебных групп МП-08-02 и МП-08-03

Числовые характеристики	МП-08-02	МП-08-03
Среднее	57,6173913	57,46957
Дисперсия	684,9187747	1068,179
Наблюдения	23	23
t-статистика	0,016932141	
P(T<=t) одностороннее	0,493285466	
t критическое одностороннее	1,681952358	
P(T<=t) двухстороннее	0,986570933	
t критическое двухстороннее	2,018081679	

Теория и методика профессионального образования

распределения рейтинговых данных нормальному закону, хотя и менее четко. Для строгости обоснования выдвигаемой гипотезы далее были отобраны группы в потоках МП-08 и МП-07, соответствующие критерию нормальности, т. е. группы МП-08-01,2 и МП-07-01,2. Отметим, что группы МП-07-01,2 обучались по тем же ГОС, что и последующие учебные группы. Также оставалось неизменным количество аудиторных часов и часов на СРС. При этом не менялся преподаватель, ведущий лекционные практические и лабораторные работы. Таким образом, влияние субъективных возмущающих факторов сведено к минимуму, что дополнительно было проверено статистическими методами.

На рис. 4 представлены ранжированные рейтинговые данные учебных групп МП-07 и МП-08, по которым наблюдается зримое различие в уровне рейтинга разногодных групп. Визуальное различие далее необходимо подтвердить или опровергнуть статистическими расчетами.

Проведем проверку выдвинутой педагогической гипотезы о неравенстве средних значений рейтинговых баллов по учебным группам консультируемых и не консульти-

руемых с помощью ИКТ по средней величине группового рейтингового балла по двухвыборочному t-критерию Стьюдента. Во всех трех случаях проверкой была установлена значимость расхождений в рейтинговых баллах, следовательно, обосновать их отличие случайными возмущениями нельзя.

Единственное обоснование улучшения рейтинговых достижений заключается именно в активном и целенаправленном введении педагогом в учебный процесс нового формата проведения консультаций учащихся в дистанционном формате, так как все остальные условия протекания учебного процесса оказались абсолютно идентичными и однородность групп была проверена выше.

По итогам проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Применимость двухвыборочного t-критерия Стьюдента для репрезентативных выборок рейтинговых данных учащихся была предварительно обоснована проверкой нормальности их распределения.

2. Установлено, что как группы, консультируемые с применением ИКТ, так и группы, консультируемые в традиционном формате, однородны внутри собственных множеств по

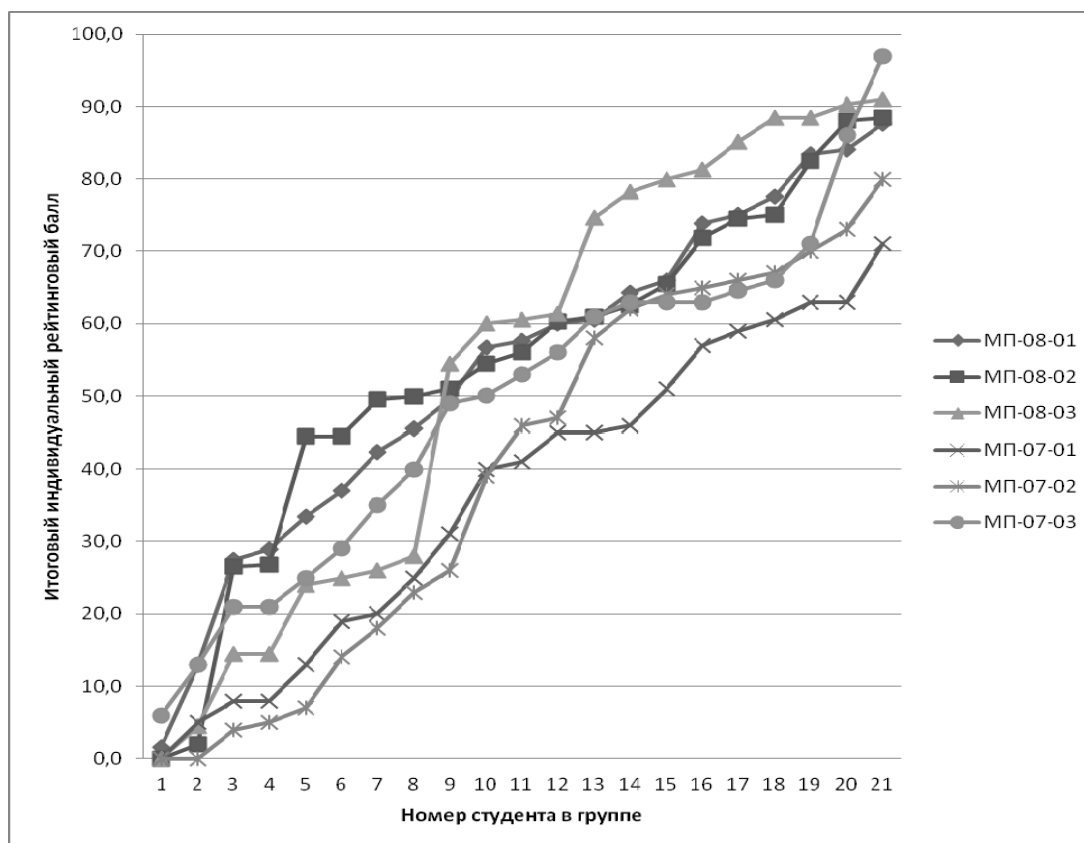


Рис. 4. Сравнение ранжированных рейтинговых данных МП-07,08

критерию незначимости расхождений среднего группового рейтингового балла.

3. Двухвыборочный t-тест для средних значений групповых рейтинговых баллов как в группах, консультируемых с применением ИКТ, так и в группах, консультируемых в традиционном формате, при уровне значимости $\alpha = 0,05$ (величина ошибки I рода) установил, что различие в средних значениях группового рейтингового балла (значительное повышение в группах МП-08 по сравнению с группами МП-07) является значимым (не случайным). Наиболее вероятной причиной данного факта при однородности остальных условий протекания учебного процесса, является направленная работа преподавателя по консультированию учащихся в современном инновационном формате – с применением ИКТ, а именно – системы Moodle и коммуникаций социальных сетей, что привело к качественному повышению уровня знаний студентов, выразившееся в их количественном признаке – повышении индивидуальных рейтинговых баллов, и, соответственно, в повышении среднего группового рейтингового балла.

Литература

1. *Бакшаева, Н.А. Психология мотивации студентов: учеб. пособие / Н.А. Бакшаева, А.А. Вербицкий. – М.: Логос, 2006. – 184 с.*
2. *Смирнов, А.В. Современные аспекты мотивации учебной деятельности студентов вузов / А.В. Смирнов, И.В. Валиахметова // Актуальные вопросы психологии и педагогики. – Новосибирск: ЦРНС, 2009. – С. 81–95.*
3. *Фаткуллин, Н.Ю. Диагностика и прогнозирование успешного процесса обучения учащихся на основе нейронных сетей / Н.Ю. Фаткуллин, В.Ф. Шамшович, Р.Н. Бахтизин // Материалы VI Всероссийской научно-практической конференции (Москва, ВВЦ, 29.09–02.10.2009) «Образовательная среда сегодня и завтра»; отв. ред. В.И. Солдаткин. – М.: Рособразование, 2009. – 366 с.*
4. *Шамшович, В.Ф. Внедрение балльно-рейтинговой системы оценки знаний студентов с использованием информационно-коммуникационных технологий и поведение процедур мониторинга и прогнозирования оценки успеваемости студентов по математике методами нейросетевых технологий / Н.Ю. Фаткуллин, В.Ф. Шамшович, Р.Н. Бахтизин // Материалы второй всероссийской научно-практической конференции (Казань, 16–22 апр. 2010 г.) «Электронная Казань 2010»; редкол.: К.Н. Пономарев и др. – Казань: ЮНИВЕРСУМ, 2010. – 354 с.*
5. *Шамшович, В.Ф. Балльно-рейтинговая система оценки знаний студентов по математике с использованием информационно-коммуникационных технологий в ГОУ ВПО «Уфимский государственный нефтяной технический университет» / Н.Ю. Фаткуллин, В.Ф. Шамшович, Р.Н. Бахтизин // Материалы четвертой международной конференции по вопросам обучения с применением технологий e-learning «MOSCOW Education Online 2010», Москва, Гостиничный комплекс «Альфа», 29 сент. – 1 окт. 2010 г.: сб. тез. докл. конф. – М.: ООО «Global Conferances», 2010. – 280 с.*
6. *Фаткуллин, Н.Ю. Практическая реализация методов дистанционного обучения на основе информационно-коммуникационных технологий при балльно-рейтинговой системе оценки знаний / Н.Ю. Фаткуллин, В.Ф. Шамшович, Р.Н. Бахтизин // Дистанционные технологии в учебном процессе: тез. докл. науч.-метод. семинара, Иркутск, 28–29 апр. 2010 г. – Иркутск : Изд-во ИГТУ, 2010. – С. 46–47.*
7. *Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика / В.Е. Гмурман. – М.: Высш. шк., 2003. – 479 с.*

Вайндорф-Сысоева Марина Ефимовна, кандидат педагогических наук, доцент, директор Института информатизации образования, Московский государственный гуманитарный университет им. М.А. Шолохова, mageva@yandex.ru.

Фаткуллин Николай Юрьевич, кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры математики, Уфимский государственный нефтяной технический университет, nick_idpo@mail.ru.

Шамшович Валентина Федоровна, кандидат экономических наук, доцент кафедры математики, Уфимский государственный нефтяной технический университет, shamshovich@mail.ru.

Поступила в редакцию 5 мая 2014 г.

**VERIFICATION OF THE PEDAGOGICAL HYPOTHESIS
ON THE INCREASE OF RATING CHARACTERISTICS OF STUDENTS
AFTER THE INTRODUCTION OF REVIEW SESSIONS
IN THE DISTANT FORMAT INTO THE EDUCATIONAL PROCESS**

M.E. Vayndorf-Sysoyeva, Moscow State University for Humanities named after Sholokhov,
Moscow, Russian Federation, *mageva@yandex.ru*,

N.Yu. Fatkullin, Ufa State Petroleum Technological University, Ufa, Russian Federation,
nick_idpo@mail.ru,

V.F. Shamshovich, Ufa State Petroleum Technological University, Ufa, Russian Federation,
shamshovich@mail.ru

The pedagogical hypothesis that the introduction of the review sessions into distant format into the educational process causes positive motivation of students to study (on the example of "Maths") is verified by the methods of mathematical statistics. The quantitative display of improvement of quality is the increase of average value of group rating point on this subject.

Keywords: mark and rating system, information and communication technologies, distance learning, student.

References

1. Bakshaeva N.A. *Psikhologiya motivatsii studentov* [Psychology of Student Motivation]. Moscow, Logos Publ., 2006. 184 p.
2. Smirnov A.V. [Modern Aspects of Motivation of Educational Activity of University Students]. *Actual Problems of Psychology and Pedagogy*, 2009, pp. 81–95. (in Russ.)
3. Fatkullin N.Yu. [Diagnostics and Forecasting Process Successful Student Learning Based on Neural Networks]. *Materialy VI Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii "Obrazovatel'naya sreda segodnya i zavtra"* [Proceedings of the VI All-Russian Scientific-Practical Conference "Educational Environment Today and Tomorrow"]. Moscow, Rosobrazovanie Publ., 2009. 366 p.
4. Shamshovich V.F. [Implementation Score-Rating System of Assessing Students Using ICT Procedures and Behavior Monitoring and Prediction of Student Assessment in Mathematics Methods of Neural Network Technology]. *Materialy vtoroy vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii "Elektronaya Kazan' 2010"* [Proceedings of the Second All-Russian Scientific and Practical Conference "Electronic Kazan-2010"]. Kazan', YuNIVERSUM Publ., 2010. 354 p.
5. Shamshovich V.F. [Point-Rating System for Assessing Students' Knowledge of Mathematics Using Information and Communication Technologies in HPE "Ufa State Oil Technical University"]. *Materialy chetvertoy mezhdunarodnoy konferentsii po voprosam obucheniya s primeneniem tekhnologiy e-learning "Moscow Education Online 2010"* [Proceedings of the Fourth International Conference on Learning Using Technology E-learning "Moscow Education Online 2010"]. Moscow, Global Conferences Publ., 2010. 280 p.
6. Fatkullin N.Yu. [Practical Implementation of Distance Learning Based on Information and Communication Technologies in the Score-Rating Assessment System]. *Distantsionnye tekhnologii v uchebnom protsesse* [Distance Technology in the Educational Process]. Irkutsk, IGTU Publ., 2010, pp. 46–47. (in Russ.)
7. Gmurman V.E. *Teoriya veroyatnostey i matematicheskaya statistika* [Probability Theory and Mathematical Statistics]. Moscow, Vysshaya shkola Publ., 2003. 479 p.

Received 5 May 2014