



Комплексное оценивание учебных достижений студентов с использованием информационных технологий

Т.Г. Алейникова, Л.Е. Потапова

Учреждение образования «Витебский государственный университет им. П.М. Машерова»

В статье предложена контрольно-измерительная методика, обеспечивающая комплексную оценку разных видов учебной деятельности студентов на основе формализованных критериев. Критерии адаптированы к текущему, промежуточному и итоговому контролю. Разработанный алгоритм дает возможность преобразования комплексной оценки в интегральную балльно-рейтинговую. Проведен педагогический эксперимент в рамках дисциплины «Технологии программирования и методы алгоритмизации», выполнена математико-статистическая обработка его результатов, показана эффективность предлагаемых процедур оценивания.

Процедуры комплексного оценивания на основе компонентной фиксации учебных достижений студентов автоматизированы с помощью привлечения соответствующего инструментария, а именно компьютерной системы управления обучением MOODLE. Описанный подход позволяет оптимизировать работу преподавателя, ускоряя проверку и оценивание выполненных заданий, анализировать деятельность каждого студента по дисциплине, активизировать учебную работу студентов, у которых появляются стимулы управления своей успеваемостью.

Ключевые слова: оценивание учебных достижений, комплексная оценка, система управления обучением, балльно-рейтинговая система, учебная деятельность студента, информационные технологии.

Complex assessment of students' academic progress applying information technologies

T.G. Aleinikova, L.E. Potapova

Educational establishment «Vitebsk State University named after P.M. Masharov»

The control and measuring technique that provides complex assessment of different kinds of students' academic activities based on the formalized criteria is introduced in the article. The criteria are adapted to the current, progress and final control. The developed algorithm makes it possible to transform the complex assessment into the integral score and rating one. A pedagogical experiment within the course of «Programming technologies and algorithmization methods» has been carried out. Mathematical and statistical processing of its results has been made; the efficiency of the introduced assessment procedures has been shown.

Complex assessment procedures based on the component fixation of students' academic progress are automated applying the appropriate toolset, namely computer system of education management MOODLE. The described approach allows to improve a teacher's work quickening the process of checking and assessment of the fulfilled tasks; to analyze every student's activity in a discipline, to encourage students' academic activity, to give students the opportunity to be aware of the stimuli of their progress management.

Key words: assessment of academic progress, complex assessment, the system of education management, score and rating assessment, a student's educational activity, information technologies.

В работе преподавателя вуза оценка учебных достижений студентов по дисциплине занимает важнейшее место. Как обеспечить объективное оценивание качества выполненной студентом работы? Как сделать этот процесс максимально прозрачным, последовательным и понятным студенту, технологически необременительным для преподавателя, и в то же время научно обоснованным? Несмотря на значительное количество публикаций по теоретическому обоснованию методов и технологий оценивания [1–4], интерес к этой проблематике

не иссякает и в определенном образовательном контексте она остается актуальной.

Повышение эффективности процедур оценивания результатов обучения студентов – одна из важнейших задач систем менеджмента качества (СМК), активно внедряемых в последнее время в вузах Беларуси. Основные требования к измерительным методам оценки учебных достижений содержатся в образовательном стандарте специальности. В новом поколении стандартов, ориентированном на компетентностную модель специалиста, требования к контролю качества

образования и средствам диагностики результатов обучения формулируются достаточно обобщенно и одинаково для целого ряда специальностей [5]. Следовательно, проблема применения процедур оценивания в соответствии с требованиями СМК нуждается в дальнейшей детализации критериев и унификации их для однотипных видов учебной деятельности.

Массовое внедрение в учебный процесс информационно-коммуникационных технологий, и, прежде всего, компьютерных систем управления обучением, открыло новые возможности средств диагностики учебных достижений. Например, LMS MOODLE (англ. Learning Management System Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) [6], применяемая в Витебском государственном университете имени П.М. Машерова, позволяет организовать различные виды деятельности и формы представления их результатов, производить текущий контроль в режиме on-line, обладает гибкими инструментами настройки шкал и журнала оценок. Благодаря перечисленным возможностям система MOODLE облегчает введение балльно-рейтинговой системы, все более широко используемой в учреждениях образования в последние годы [7].

Целью исследования является конкретизация средств диагностики результатов обучения в информатике и разработка методики комплексного оценивания учебных достижений студентов на основе системы управления обучением MOODLE. Цель конкретизировалась в следующих задачах:

- разработка системы формализованных критериев для оценки качества различных форм учебной деятельности по информатике;
- анализ результатов оценивания с учетом разнотипности исходной информации;
- формирование комплексной оценки на основе интеграции дифференцированного оценивания и балльно-рейтинговой системы;
- выявление возможностей автоматизации процесса оценивания с помощью информационных технологий.

Материал и методы. В исследовании в качестве рабочего материала использовались нормативные документы, регулирующие контроль и оценку знаний студентов, а также средства информационно-образовательных технологий, позволяющие модернизировать и повысить качество оценивания индивидуальных учебных достижений студентов. К данным технологиям

можно отнести компьютеризированные формы текущего, промежуточного и итогового контроля знаний с использованием современных компьютерных систем управления обучением, в частности LMS MOODLE. В работе использовалась также отчетная документация по различным видам образовательной деятельности студентов в виде электронных материалов.

Реализованы следующие методы исследования: сравнительно-сопоставительный анализ, методы моделирования алгоритмов оценивания, методы статистической обработки материалов, педагогический эксперимент.

Результаты и их обсуждение. Оценка качества усвоения студентами учебного материала в соответствии с требованиями к минимуму содержания и уровню подготовки специалистов по специальностям высшего образования осуществляется поэтапно через текущий контроль успеваемости, промежуточные и итоговые аттестации. Текущий контроль используется фактически на каждом занятии, периодический контроль осуществляется по итогам изучения отдельной темы (учебного модуля), итоговый – по итогам семестра или как итоговая аттестация при завершении курса. Периодичность и формы контрольных мероприятий, виды отчетности, порядок проведения аттестаций определяются, как правило, вузом или факультетом.

Структура комплексной оценки учебных достижений должна быть содержательно конкретизирована по каждому виду учебной деятельности студента, учитывая специфику изучаемой дисциплины. Рассмотрим технологию оценивания для разных видов контроля на примере курса «Технология программирования и методы алгоритмизации».

Текущий контроль по этой дисциплине в течение семестра предусматривает:

- регулярную проверку знаний, умений и навыков студентов на лабораторных работах;
- оценку выполнения домашних заданий и самостоятельных работ;
- оценку выполнения контрольных работ;
- тренировочное и промежуточное тестирование.

Организация учебной деятельности студента осуществляется на основе LMS MOODLE, которая позволяет структурировать теоретический материал дисциплины, предъявить задания по вариантам для практических работ, включить справочные и методические материалы для их выполнения, аккумулировать результаты выполнения работ каждым студентом, вести ка-

лендарь событий, осуществлять обмен сообщениями, заполнять журнал оценок. Интерактивные возможности системы способствуют индивидуальной работе со студентами, повышению мотивации более глубокого изучения темы, развитию навыков самостоятельной учебной деятельности. Преподаватель дистанционно проверяет отчеты по практическим заданиям и с помощью системы сообщений MOODLE оперативно информирует студента о допущенных ошибках и недостатках. Студент также имеет возможность дистанционно задать вопросы преподавателю или сокурсникам, обсудить возникающие проблемы на форуме и в результате скорректировать выполненную работу с учетом полученных сообщений. По истечении срока выполнения задания преподаватель решает, кому из студентов можно выставить оценки по результатам дистанционного взаимодействия, а с кем необходимо дополнительно побеседовать во время аудиторных занятий. Описанный подход позволяет оптимизировать работу преподавателя, ускоряя проверку и оценивание выполненных заданий, и анализировать деятельность каждого студента по дисциплине. Система MOODLE создает и хранит полную информацию на каждого обучающегося: все сданные им работы, оценки и комментарии преподавателя к работам, сообщения в форуме и т.д. Основным средством для учета оценок и подсчитывания баллов является журнал системы. Студенты положительно воспринимают возможность проверить свои оценки в любое время и сравнить собственный результат со средним по группе. В то же время сохраняется конфиденциальность, т.к. просмотр оценок всех студентов доступен только преподавателю.

Процесс комплексного оценивания по дисциплине включает оценку конкретных объектов. Компонентам в структуре каждого из них можно придать некоторое значение весового коэффициента, участвующего в формировании оценки, которая обычно получается суммированием значений всех компонентных показателей.

Оценивание практических умений и навыков по «Технологии программирования и методам алгоритмизации» осуществляется при выполнении лабораторных, контрольных и самостоятельных работ. Они состоят из набора заданий, выполняемых на компьютере в ходе аудиторного занятия или домашней работы. В соответствии со сложностью заданий назначаются их весовые коэффициенты в диапазоне от 0,2 до 0,6, которые в сумме по работе составляют 1. Результат выполнения работы может быть пред-

ставлен в электронном варианте в виде файла программы, текстового документа, структуры каталогов и файлов и т.п. При оценке работы учитывается, как выполнены все этапы работы, сделаны ли выводы, уложился ли студент во временные рамки.

Критериями качества выполнения заданий являются результативность, правильность, оптимальность, наличие комментариев или пояснений. Формирование десятибалльной оценки по каждому из заданий в соответствии с перечисленными критериями трудно полностью формализовать, имеет место определенная субъективность, которая преодолевается преподавателями коллегиально путем достигнутых соглашений. Это обеспечивает более высокую степень унификации и объективности оценивания в условиях, когда дисциплину ведут несколько преподавателей.

Форма проведения контроля результата работы зависит как от ее вида, так и от необходимости оценки самостоятельности ее выполнения студентом. Оценка может быть выставлена только по результату, представленному в электронном варианте, но при необходимости для уточнения может быть дополнительно проведена беседа со студентом.

В качестве основных методов текущей проверки теоретических знаний можно использовать устный опрос и тестирование. Устный опрос необходим в случае массового непонимания или неусвоения учебного материала, чтобы преподавателю сформировать представление о ситуации и внести коррективы, т.е. объяснить материал или отослать к соответствующей литературе. Все лабораторные содержат перечень вопросов, который позволяет оценить степень готовности каждого студента к занятию и может использоваться для индивидуальной работы.

Тестирование используется для самоконтроля и оценки знаний по теме (модулю). Оно обеспечивает преподавателю оперативную обратную связь со студентами и позволяет использовать накопленные результаты для анализа качества тестовых заданий, внести коррективы как в процесс преподавания, так и в банк вопросов теста. В банке вопросов по «Технологии программирования и методам алгоритмизации» содержатся задания, разделенные на тематические категории с подкатегориями для проверки владения студентами конкретными понятиями и навыками. Таким образом, каждая подкатегория служит узкой контролирующей цели, например, степени освоения понятия «строковый тип». В тест включаются по одному слу-

чайным образом выбранному заданию из каждой подкатегории темы.

Для текущего контроля используется краткий ориентировочный тест, который включает вопросы об изучаемых понятиях, несложные практические упражнения, выявляющие степень усвоения материала и сформированность умений их применения в простых ситуациях. Несомненным преимуществом подобных тестов является их оперативность (он выполняется всего за 10–15 минут). Они являются важным компонентом самоконтроля студентов, доступны в тренировочном или обучающем режимах и могут выполняться во внеаудиторное время. Периоды проведения тестов ограничены, но доступ к ним открыт дистанционно в течение всего времени изучения темы (модуля).

Промежуточное тестирование проводится под контролем преподавателя по завершении каждого модуля, оценивается по 10-балльной шкале и обладает более высокой степенью достоверности получаемых результатов.

Опишем итоги эксперимента по оцениванию учебных достижений студентов с помощью тестирования на примере темы «Структурные операторы языка Паскаль». Тест состоял из 40 вопросов, выбираемых из банка заданий количеством не менее 200. Тест выполнялся в LMS MOODLE 51 студентом. Для обработки результатов использовались встроенные функции этой системы, пакет STATISTICA, графические средства MS Excel.

Статистика результатов тестирования позволяет не только оценить знания тестируемых, но и качественные характеристики тестовых материалов. Приведем некоторые показатели, полученные в эксперименте.

Мера трудности тестовых заданий характеризует их дифференцирующую способность. Показатель трудности заданий определялся как доля неправильных ответов. Эта доля вычислялась из отношения числа неправильных ответов на задание к числу обследуемых. В эксперименте все задания обладали дифференцирующей способностью, поскольку отсутствовали задания, которые все студенты выполнили правильно, как и не было заданий, которые правильно не выполнил никто. Самым легким оказалось задание с мерой трудности 0,06, самым трудным с мерой трудности 0,57.

Дифференцирующую способность задания можно также оценить с помощью коэффициента корреляции. Для подсчета этого коэффициента использовалась формула Пирсона:

$$r_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - x_{cp}) \cdot (y_i - y_{cp})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - x_{cp})^2 \cdot \sum_{i=1}^n (y_i - y_{cp})^2}},$$

где x_i – значения, принимаемые переменной X , x_{cp} – средняя по X , y_i – значения, принимаемые переменной Y , y_{cp} – средняя по Y , n – объем выборки.

Абсолютное значение коэффициента корреляции показывает тесноту или степень выраженности связи между баллами каждого задания с общим баллом по всему тесту. Была получена положительная корреляция для всех вопросов, кроме двух. Это указывает на то, что почти все задания теста имеют одинаковую направленность. Суммарные показатели ответов на тестовые задания свидетельствуют о том, что основная масса заданий теста хорошо коррелирует с итоговым баллом. Задания, имеющие отрицательные и близкие к 0 коэффициенты корреляции, были исключены из теста, т.к. они не сбалансированы с остальными вопросами теста.

Проведено также расщепление теста на четные и нечетные задания. Коэффициент надежности у четных и нечетных заданий практически совпал и близок к 0,7. Влияние отдельных заданий на надежность оценивалось с помощью критерия Альфа-Кронбаха, который определяет коэффициент надежности теста в случае, если бы вопрос был удален из теста. Результат показал, что повысить надежность теста за счет удаления какого-либо из заданий невозможно. Это свидетельствует об удовлетворительном качестве теста.

По результатам экспериментальных данных построим гистограмму итогового балла тестирования (рис. 1). Анализируя гистограмму и значение коэффициента Шапиро–Вилкса, можно сделать вывод о том, что данное распределение отклоняется от нормального вида. Это объясняется критериальностью теста, так как в соответствии с принятыми вузом требованиями для получения минимальной положительной оценки требуется правильное выполнение 70% заданий.

Одним из важных преимуществ тестов является возможность проводить по их результатам сравнение достижений обследуемых между собой, а также с определенными содержательными критериями. В этой связи возрастает роль адекватной интерпретации результатов тестирования.

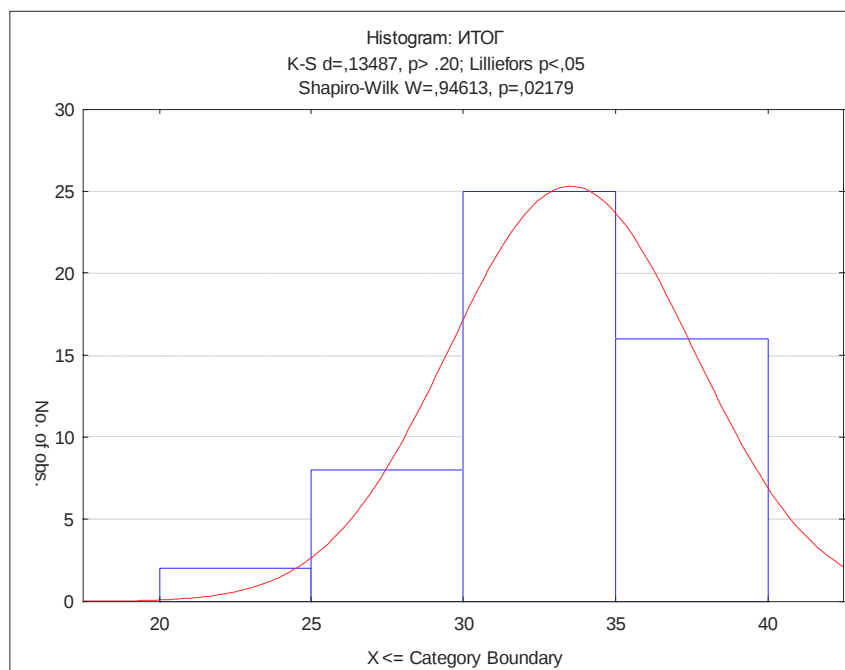


Рис. 1. Гистограмма итогового балла тестирования.

Чтобы определить положение испытуемого относительно выборки, его первичный результат, полученный за выполнение теста, переводят в некую относительную меру. Наиболее простой метод выявления места результата i -ого ученика (X_i) в сравнении с результатами других основан на подсчете отклонения балла X_i от среднего значения баллов X_{cp} по группе. Отклонения находят путем подсчета разности $X_i - X_{cp}$. Таким образом, центрирование представляет собой линейную трансформацию величин признака, когда средняя величина распределения равна нулю.

Полученные «сырые» тестовые баллы необходимо нормировать. Нормирование – один из наиболее распространенных способов стандартизации технологии преобразования тестовых первичных баллов в стандартные показатели. Наиболее часто используют стандартную Z-шкалу с общим средним баллом и общей мерой вариации баллов:

$$Z_i = \frac{X_i - X_{cp}}{S_x}, \text{ где } S_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (X_i - X_{cp})^2}{N - 1}}$$

стандартное отклонение по множеству «сырых» баллов.

С помощью преобразования в Z-шкалу можно привести баллы студентов, полученные по различным тестам, к одному удобному для сравнения виду. К недостаткам Z-шкалы можно отнести слишком крупный масштаб единиц из-

мерения. Для удобства ее можно трансформировать в другие шкалы, например традиционную 10-балльную. Весь массив результатов делится на 10 частей с интервалом 0,5 стандартного отклонения. При переводе Z-шкалы в шкалу Кеттела получаем следующие интервалы:

$$(-\infty; -2]; (-2; -1,5]; (-1,5; -1]; (-1; -0,5]; (-0,5; 0]; (0; 0,5]; (0,5; 1]; (1; 1,5]; (1,5; 2]; (2; +\infty).$$

На рис. 2 представлена диаграмма для вариационного ряда полученных 10-балльных оценок.

Проведенный эксперимент свидетельствовал об удовлетворительном качестве разработанного теста и возможности его использования для контроля учебных достижений студентов по дисциплине. Предложенный способ оценивания удовлетворяет цели подобного рода критериально ориентированных тестов, т.к. абсолютное большинство испытуемых достигает положительного результата.

Учитывая полученные результаты, можно рекомендовать тестирование в качестве надежного средства контроля для оценивания учебных достижений студентов по всей дисциплине. Итоговый тест может быть составной частью экзамена, его результат можно учитывать в экзаменационной оценке либо как средство допуска к устному экзамену [8].

На основе показателей текущих оценок по разным видам деятельности: контрольным, лабораторным, самостоятельным работам и тематическим тестам – выводится комплексная оценка по модулю. Поскольку все результаты,

учитываемые в ней, содержатся в журнале оценок, для получения итоговой оценки модуля используется технология MOODLE. Для каждого модуля курса создается отдельная категория,

включающая оцениваемые объекты-задания: лабораторные, контрольные и самостоятельные работы, а также входной и промежуточный (тематический) тесты (рис. 3).



Рис. 2. Распределение результатов тестирования по 10-балльной шкале.

Название	Aggregation ?	Доп.баллы ?	Максимальная оценка	Действия	Выбор
Технология программирования и методы алгоритмизации	Mean of grades	-	-	⚙️ 🗑️ 📄	Все Пусто
Semestr 2	Mean of grades	-	-	⚙️ ✕ 🗑️ 📄	Все Пусто
Модуль 1. Линейные алгоритмы и программы	Simple weighted mean of grades	-	-	⚙️ ✕ 🗑️ 📄	Все Пусто
Входной тест (Модуль 1).	-	☐	100,00	⚙️ 🗑️ 📄	☐
Лабораторная работа №1.	-	☐	10	⚙️ 🗑️ 📄	☐
Итоговый тест (Модуль 1).	-	☐	100,00	⚙️ 🗑️ 📄	☐
Category total	-		10	⚙️ 📄	
Модуль 2. Структурные операторы	Simple weighted mean of grades	-	-	⚙️ ✕ 🗑️ 📄	Все Пусто
Входной тест (Модуль 2).	-	☐	100,00	⚙️ 🗑️ 📄	☐
Лабораторная работа №2.	-	☐	10	⚙️ 🗑️ 📄	☐
Лабораторная работа №3.	-	☐	10	⚙️ 🗑️ 📄	☐
Итоговый тест (Модуль 2).	-	☐	100,00	⚙️ 🗑️ 📄	☐
Category total	-		10	⚙️ 📄	
Экзамен 2 семестр ДО	Simple weighted mean of grades	-	-	⚙️ ✕ 🗑️ 📄	Все Пусто
Технология программирования (2семестр, ДО)	-	☐	100	⚙️ 🗑️ 📄	☐
Практика экзамен	-	☐	10	⚙️ 🗑️ 📄	☐
Category total	-		10	⚙️ 📄	

Рис. 3. Настройка оценок в MOODLE в курсе «Технологии программирования и методы алгоритмизации».

Элементы курса внутри категории могут иметь собственную шкалу оценок, определяемую преподавателем. При формировании комплексной оценки по модулю можно использовать такие дополнительные свойства категории MOODLE, как дополнительная оценка, искривление и взвешивание, чтобы идентифицировать, какие оценки использовать. Искривление устанавливает новое значение максимально возможного балла для категории. Например, если максимальный балл за задание 10, а искривление установлено в 8, то оценки студентов будут вычислены с учетом того, что максимально возможная оценка 8, а не 10. Дополнительная оценка позволяет дать дополнительный балл за определенный элемент курса. Если элемент помечен как дополнительный балл, баллы, заработанные студентом, будут добавлены к суммарной оценке за категорию, но не увеличат максимально возможное число баллов. Вес – это процент, с которым категория вносит вклад в итоговую оценку, отдельные веса должны в сумме давать 100. Назначение весов можно выполнять разными способами, в том числе исключая некоторые задания или вопросы из оценивания либо назначая дополнительные баллы.

В иерархии оценивания на самом низком уровне – оценки заданий и тестов, на следующем уровне – комплексные оценки модулей, которые могут использоваться для промежуточной аттестации. Обычно для этого их усредняют, но можно установить весовые коэффициенты в соответствии с важностью тем (категорий). Преподаватель сам может задать формулу для оценки, которая учитывает веса заданий, автоматически вычисляет оценку, переводит ее в принятую в настоящее время в высшей школе 10-балльную и симметрично ее округляет. Это наиболее удобный способ проведения промежуточной аттестации студентов, с экономической технологией подсчета, прозрачными правилами подведения итогов, открытостью результатов.

Завершающим этапом оценивания и обобщающей формой контроля является зачет или экзамен за определенный период обучения. Итоговое оценивание в нашем исследовании представляется как комплексная оценка результатов промежуточного контроля, итогового теста и устного экзамена (зачета). Формула итоговой оценки задается, как и на предыдущем уровне, преподавателем с учетом роли составляющих компонент. Например, в «Технологии программирования и методах алгоритмизации»

промежуточная аттестация имеет вес 0,5, тест – 0,2, устный ответ – 0,3.

Таким образом, описанный системный подход к оцениванию достижений студентов позволяет поэтапно формировать комплексную балльно-рейтинговую оценку с учетом каждой составной части учебной деятельности.

Заключение. Предложенная система формализованных критериев для оценки качества различных форм учебной деятельности по информатике может быть рекомендована для применения в дисциплинах, где основную роль в формировании профессиональных компетенций будущего специалиста играют практические и лабораторные работы. Описанная методика позволяет комплексно оценить разные виды учебной деятельности студента и сформировать интегральную балльно-рейтинговую оценку с учетом важности исходной информации. Практика применения описанных в работе алгоритмов и методов свидетельствует, что эффективным средством автоматизации процесса оценивания являются системы управления обучением типа MOODLE.

Учитывая полученные результаты, можно сделать заключение о том, что использование рассмотренных и последовательно применяемых критериев, правил оценивания, а также возможностей современных компьютерных систем управления обучением позволяет реализовывать механизмы обеспечения качества обучения, активизировать учебную работу студентов, у которых появляются стимулы управления своей успеваемостью.

ЛИТЕРАТУРА

1. Звонников, В.И. Современные средства оценивания результатов обучения: учеб. пособие / В.И. Звонников, М.Б. Челышкова. – М.: Издательский центр «Академия», 2009. – 224 с.
2. Субетто, А.И. Оценочные средства и технологии аттестации качества подготовки специалистов в вузах: методология, методика, практика / А.И. Субетто. – Гатчина: ЛОИЭиФ, 2006. – 329 с.
3. Скаковский, В.Д. Основы педагогических измерений. Вопросы разработки и использования педагогических тестов: учеб.-метод. пособие / В.Д. Скаковский [и др.]; под общ. ред. В.Д. Скаковского. – Минск: РИВШ, 2009. – 340 с.
4. Барановский, Д.И. «Грааль» образования: квалиметрия и механизм управления качеством образования / Д.И. Барановский // Народная асвета. – 2010. – № 1. – С. 4–6.
5. ОСРБ 1-02 05 03-2008. Образовательный стандарт. Высшее образование. Первая ступень. Специальность 1-02 05 03 Математика. Дополнительная специальность.
6. MOODLE: официальный сайт. – Режим доступа: <http://www.MOODLE.org>.
7. Зябкина, О.Ю. Современный подход к оценке достижений учащихся на основе балльно-рейтинговой системы / О.Ю. Зябкина, В.И. Попова // Современные научные исследования и инновации. – Сентябрь, 2011. [Электронный ресурс]. URL: <http://web.snauka.ru/issues/2011/09/2557>.
8. Курбат, М.Н. Эффективность использования компьютерного тестирования при итоговом трехступенчатом контроле знаний студентов / М.Н. Курбат [и др.] // Высшая школа. – 2009. – № 1. – С. 63–65.