

# Реализация балльно-рейтинговой системы в интерактивной технологии контроля учебного процесса МЕНТОР<sup>©</sup> 2.0



**А. С. Борейшо,**  
д. т. н., профессор,  
зав. кафедрой лазерной  
техники  
boreysho@systems.ru



**Н. Н. Гаврютин,**  
инженер-программист  
НПП «Лазерные  
системы»



**М. Ю. Ильин,**  
инженер-конструктор  
НПП «Лазерные  
системы»



**С. Ю. Страхов.**  
д. т. н., декан  
факультета информа-  
ционных технологий  
strakhov\_s@mail.ru

**Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова**

*В статье изложены основные принципы и опыт применения интерактивной технологии контроля учебного процесса при реализации балльно-рейтинговой системы (БРС). МЕНТОР<sup>©</sup> 2.0 является дальнейшим развитием программного обеспечения МЕНТОР<sup>©</sup>, разработанного в БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова и позволяющего активно использовать мобильные устройства учащихся во время учебного процесса для контроля внимания и анализа усвоения материала, а также автоматически определять в соответствии с рейтинговым подходом количественный индекс успеваемости студентов, контролировать посещаемость занятий и качество учебного процесса администрацией вуза.*

**Ключевые слова:** мгновенное тестирование, контроль усвоения учебного материала, взаимодействие с аудиторией, электронный журнал, балльно-рейтинговая система контроля и оценки знаний студентов.

Учебный процесс в техническом и любом другом вузе, соответствующий современному уровню развития науки и техники, требованиям ФГОС, а также — новым профессиональным стандартам подготовки специалистов, предъявляет достаточно высокие требования как к уровню квалификации и педагогическим навыкам преподавателя, так и способностям и базовым знаниям студентов. Результативность учебного процесса во многом определяется не только содержательной частью учебных курсов, оснащенностью и методическим обеспечением лабораторий, но и мотивированностью студентов, их готовностью осваивать новый материал, внимательностью на лекционных занятиях, самостоятельностью при выполнении лабораторных, практических и иных работ, определяемых учебным планом.

Первоначально, интернет-приложение МЕНТОР<sup>©</sup> [1], разработанное в БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова на кафедре лазерной техники, было предназначено для тотального тестирования аудитории после каждой лекции, когда каждый студент в течение ограниченного времени (по умолчанию полминуты) должен выбрать правильный ответ на индивидуаль-

ный вопрос по материалам только что прослушанной лекции [2]. Это повышает мотивацию и внимание всех студентов, и переводит на новый уровень общение преподавателя с аудиторией, позволяя в режиме реального времени оценивать степень восприятия лекционного материала индивидуально каждым студентом, независимо от количества слушателей.

В то же время постоянный и полноценный мониторинг процесса обучения больших потоков студентов, их оценочная дифференциация остаются важнейшими задачами не только преподавателей, но и администрации вузов — деканатов, учебных управлений, ректората.

Помочь в их решении на современном уровне может применение балльно-рейтинговой системы (БРС), позволяющее повысить объективность контроля успеваемости, «оцифровать» успехи в учебе каждого студента на промежуточных этапах преподаваемой дисциплины и при этом упростить, и в хорошем смысле слова, формализовать учебный процесс.

БРС является одним из основных элементов мониторинга и управления качеством учебного процесса в вузе, построенном на основе регулярного оценивания

результатов обучения. Считается, что БРС обеспечивает:

- упорядочение, прозрачность и расширение возможностей применения различных видов и форм текущего и промежуточного контроля качества учебного процесса на основе развития накопленного опыта обучения и информационных технологий в университете;
- получение, накапливание и представление всем заинтересованным лицам, в том числе заведующему кафедрой, декану, родителям студентов, информации об учебных достижениях студента, группы, потока за любой промежуток времени и на текущий момент;
- формирование у студентов мотивации к систематической работе, как аудиторной, так и самостоятельной;
- формализацию описания различных уровней результатов обучения на основе балльной шкалы с целью планирования и реализации непрерывного контроля качества образования;
- корректировку преподавателями текущего учебного процесса и оказания воспитательного воздействия на студента;
- стимулирование студентов к освоению образовательных программ на базе объективности и дифференциации оценки результатов их учебной работы;
- развитие у студентов компетенций, в том числе общекультурных (способностей к самооценке, саморазвитию и самоконтролю);
- предоставление студентам возможности оценивания содержания, организации и качества учебного процесса в целом, а также работы отдельных преподавателей;
- повышение состоятельности в учебе для активизации личностного фактора на основе ранжирования студента в соответствии со своими результатами;
- объективную базу для поощрения студентов;
- выявление лидеров и отстающих среди студентов с целью реализации индивидуального подхода в процессе обучения.

Балльно-рейтинговое оценивание результатов обучения студентов осуществляется в ходе текущего, рубежного и итогового контроля (промежуточной аттестации) освоения дисциплин. Мониторинг учебного процесса основан на оценивании результатов обучения в баллах в процессе контрольно-рейтинговых меро-

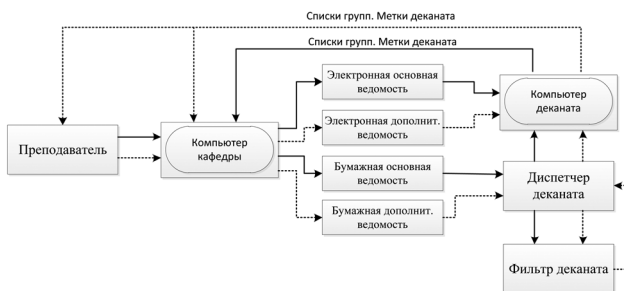


Рис. 1. Схема информационных потоков при оценке знаний по БРС [6]

приятый, проводимых на всем интервале изучения дисциплины.

Обычно для внедрения БРС используют фонды оценочных средств, уже сформированные в рамках образовательных программ вуза — типовые задания, контрольные работы, тесты, портфолио, кейс-измерители и др. При этом от преподавателей требуется большой объем работы по заполнению разных форм и таблиц.

К настоящему времени имеется большое число успешных реализаций БРС в различных вузах [5, 6], однако в основном обсуждаются содержательные элементы системы и количество аттестаций (отсеков), в ходе которых преподаватель дает оценки студенту. При этом преподаватель является основным источником информационных потоков, и как раз его возможности приводят к ограничению промежуточных аттестаций, как правил не превышающих одну–две за семестр (рис. 1).

Программный комплекс МЕНТОР® 2.0 оказывается весьма удобной базой БРС, позволяющий на основе современных инновационных информационных технологий с помощью имеющихся практически у каждого преподавателя и студента смартфонов или планшетов с выходом в Интернет, освободить всех пользователей и, прежде всего, преподавателей от рутинной деятельности.

Программное обеспечение МЕНТОР® 2.0 в онлайн-режиме после каждого тестирования выдает количественную оценку текущей успеваемости студентов как по каждому предмету в отдельности, так и общий балл по всем тестам, т. е. автоматически формируется электронный дневник студента. Таким образом, снимается основная нагрузка на проверку успеваемости студентов и формирования типовых документов, которая ложится на компьютер (рис. 2).

В МЕНТОР® 2.0 может быть использован практически любой способ из известных способов начисления баллов и формирования рейтинга. Для этого нужно только изменить алгоритм вычисления баллов, не меняя структуру программы.

В конкретном примере основным критерием назначения баллов служит способность студента отвечать на тест за минимальное число попыток.

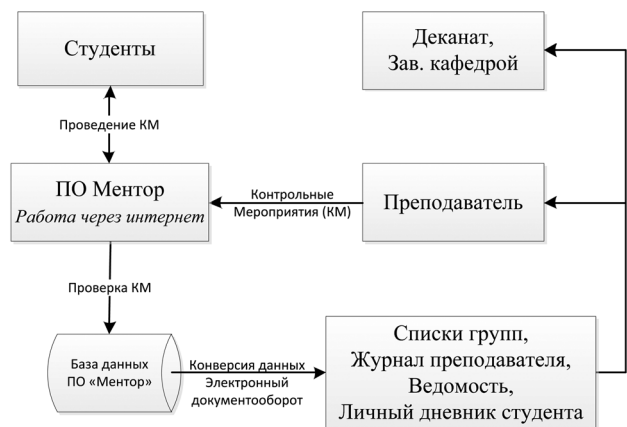


Рис. 2. Схема информационных потоков при оценке знаний с использованием МЕНТОР® 2.0

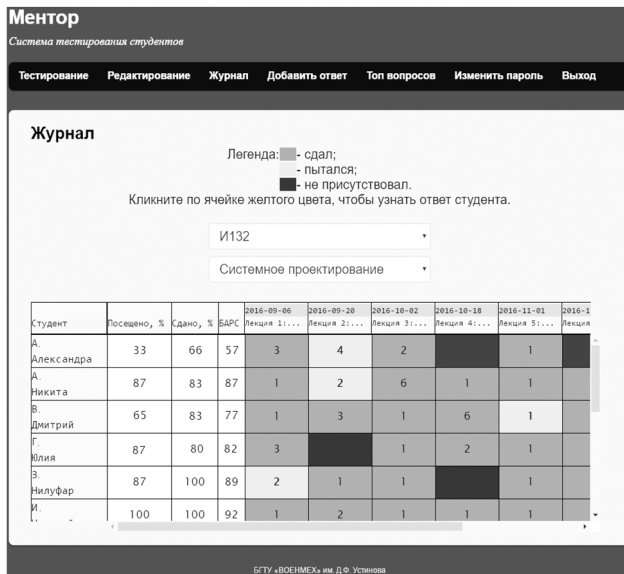


Рис. 3. Веб-страница журнала успеваемости в режимах «Преподаватель» и «Зав. кафедрой»

Функция распределения баллов за одну тему тестирования подчиняется следующему закону:

$$\begin{cases} 0, & \text{при } 0 \leq x < 1 \\ z + r(1 - x/m)^k, & \text{при } 1 \leq x < m \\ z, & \text{при } x \geq m, \end{cases}$$

где  $s$  — количество начисляемых баллов за один тест;  $x$  — номер попытки с которой тест;  $c = C/N$  — максимальное количество баллов за один тест;  $z = Z/N$  — минимальное количество баллов за успешно сданный тест;  $r = c - z$  — диапазон дополнительных баллов, которые можно получить за один тест;  $m$  — порог попыток, после которого назначается минимальное количество баллов за тест (определяется деканатом);  $C$  — максимальное количество баллов за все тесты в дисциплине ( $C = 100$ );  $Z$  — минимальное количество баллов для допуска к зачету/экзамену (определяется деканатом);  $N$  — количество тем в дисциплине, по которым прошло тестирование;  $k$  — коэффициент скорости убывания

начисляемых баллов в диапазоне от максимально возможного до минимального для допуска к зачету.

За отсутствие студента на занятии применяется штраф, предполагающий увеличение на 1 порядкового номера попытки, с которой сдан тест.

Общее количество баллов  $S$  определяется как сумма баллов за каждый проведенный на текущий момент тест. Приведенная балльно-рейтинговая система учитывает как посещаемость занятий, так и способность студентов к усвоению знаний, которая выражается в учете количества попыток сдачи теста.

Таким образом, значение  $S$  варьируется в достаточно широком диапазоне и является тем самым количественным показателем, который может быть положен в основу оценки успеваемости студентов по каждой дисциплине учебного плана.

На основе анализа статистики преподаватель определяет успеваемость конкретного студента, его рейтинг, а также, при соответствующем согласовании, может выставить студенту итоговую экзаменационную оценку на основе БРС по результатам текущей успеваемости.

На рис. 3 показано окно программы МЕНТОР® 2.0, в котором представлен журнал успеваемости студентов с указанием параметра БРС (БАРС).

В обновленной версии веб-приложения МЕНТОР® 2.0 доработан дополнительный уровень в иерархии взаимодействия с программой. Расширенный функционал программы теперь может использоваться для анализа деятельности не только студентов, но и преподавателей. Такими полномочиями наделен новый пользователь «Зав. кафедрой». Получая текущие данные о промежуточных аттестациях по каждой дисциплине, он может обобщать информацию о каждом студенте (как и преподавателе) непрерывно в ходе семестра.

Для преподавателя конкретной дисциплины доступен только его журнал успеваемости, в то время, как заведующий кафедрой или декан получает доступ к любой из дисциплин кафедры (факультета). Такая возможность позволяет руководителям соответствующих структурных подразделений вуза контролировать посещаемость занятий студентами, их успеваемость, качество работы преподавателя, его ответственность в части проведения занятий в соответствии с расписанием. В целом же с использованием МЕНТОР® 2.0 легко анализировать состояние учебного процесса на кафедре или факультете и при необходимости принимать решения о дальнейших действиях по корректровке ситуации.

Следует отметить, что система МЕНТОР® 2.0 позволяет исключить из документооборота вуза такие документы, как журналы старост групп, журналы преподавателей, листы аттестаций и некоторые другие или же дополнить их для более оперативного контроля. Пример электронного дневника студента представлен на рис. 4.

Опытная эксплуатация разработанной методики и программного продукта при чтении нескольких лекционных курсов студентам третьего и четвертого курсов, обучающихся на кафедрах лазерной техники и радиоэлектронных систем управления БГТУ

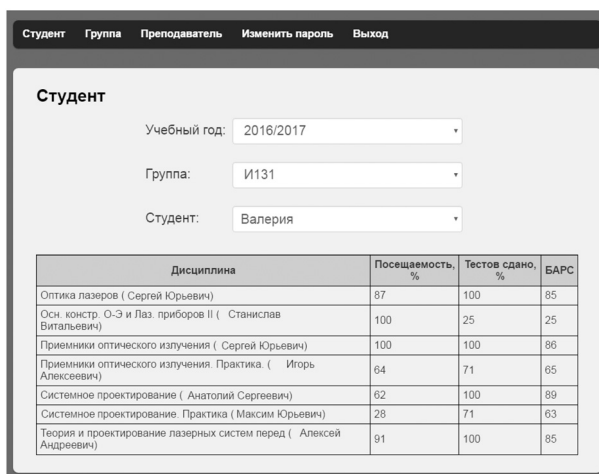


Рис. 4. Электронный дневник студента в режимах «Студент» и «Зав. кафедрой»

«ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова, показала высокую эффективность методики тестирования, обеспечила абсолютное внимание студентов в течение всего лекционного времени, существенно повысила уровень восприятия прочитанных курсов и, что не менее важно, вызвала большой интерес слушателей, участвующих в тестировании и все это при практически стопроцентной посещаемости лекций. Помимо этого, благодаря модулю БРС, применение МЕНТОР<sup>©</sup> 2.0 позволило повысить эффективность контроля успеваемости студентов и качества преподавания дисциплин со стороны деканата факультета информационных и управляющих систем.

Более подробно ознакомиться с программой МЕНТОР<sup>©</sup>, можно на сайте <http://mentordemo.h1n.ru>. Там же можно получить полный доступ ко всем функциям программы (возможность регистрировать свои учебные группы, самостоятельно проводить тестирование и организовать свою базу тестов), для чего необходимо пройти процедуру регистрации. При этом число пользователей программного комплекса МЕНТОР<sup>©</sup> практически неограниченно.

Авторы выражают свои самые искренние благодарности и признательность своим коллегам по внедрению МЕНТОР<sup>©</sup> в учебный процесс, а также студентам групп И131, И132, И121 и И122. Их интерес, активное участие и терпение позволили нам, в течение четырех семестров отработать алгоритм и отладить программный продукт. Мы также надеемся, что участие в этой работе помогло самим студентам улучшить восприятие материала.

Проект реализуется благодаря финансовой поддержке компании ООО «НПП «Лазерные системы».

#### *Список использованных источников*

1. М. Ю. Ильин, Н. Н. Гаврютин, А. В. Семенов, К. Ю. Голубев. Программное обеспечение «Ментор». Свидетельство № 2016618504 от 1 августа 2016 г., правообладатель ООО «НПП «Лазерные системы».
2. А. С. Борейшо, Н. Н. Гаврютин, М. Ю. Ильин, А. В. Чугреев. Ментор — интерактивная технология контроля усвоения лекционного материала//Иновации, № 5, 2016.
3. Е. А. Ганин. Подход к разработке масштабируемых веб-приложений//Перспективы развития информационных технологий, № 12, 2013.
4. В. В. Мартынов, А. М. Кузнецов. Улучшение эргономических показателей пользовательских интерфейсов веб-приложений//Вестник Уфимского государственного авиационного технического университета, № 1-7, 2006.
5. О. И. Шевцова. Тестирование как обучающая технология//Историческая и социально-образовательная мысль, № 1, 2015.
6. Н. И. Наумкин, Е. А. Нуязин. Формирование у бакалавров национальных исследовательских университетов профессиональной компетенции и ее оценка с применением БРС//Современное машиностроение. Наука и образование. №. 4. 2014. С. 85-91.

#### **Realization of points-rating system (PRS) in interactive technology for control of the educational process**

**A. S. Boreysho**, Head of Department for Laser Physics.

**N. N. Gavrutin**, Software Engineer, Laser Systems Ltd.

**M. Yu. Il'in**, Design Engineer, Laser Systems Ltd.

**S. Yu. Strakhov**, Doctor of Engineering, dean of faculty «Information and control systems»

Baltic State University «VOENMEKH» (D. F. Ustinov Baltic State Technical University «VOENMEKH»)

The article presents basic principles and an experience of application of interactive technology for control of educational process at realization of the points-rating system (PRS). The MENTOR<sup>©</sup> 2.0 is further development of the MENTOR<sup>©</sup> software developed in BSTU «VOENMEKH» and allowing to use actively mobile devices of students during educational process for control of attention and the analysis of knowledge, and also — to automatically define a quantitative index of progress in education for students according to rating approach, to monitor presence on occupations and quality of educational process by administration of the university.

**Keywords:** instant testing, control of learning, interaction with the audience, electronic journal, the point-rating system of monitoring and evaluation of students knowledge.