

## **Тестирование как средство повышения качества контроля и оценки эффективности образовательного процесса**

Борискина Ирина Петровна  
доцент, к.ф.-м.н., доцент кафедры математического анализа  
Национальный исследовательский Мордовский государственный университет  
им. Н. П. Огарева  
ул. Большевикская, 68, г. Саранск, 430005, +7(8342)270256  
[irinaboriskina@mail.ru](mailto:irinaboriskina@mail.ru)

Нуштаева Анастасия Владимировна  
к.т.н., доцент кафедры информатики и автоматизации  
Московский технологический институт, РФ,  
г. Москва, Ленинский просп., 38А  
[anastesi@yandex.ru](mailto:anastesi@yandex.ru)

Савкина Анастасия Васильевна  
доцент, к.т.н., доцент кафедры автоматизированных систем обработки информации и управления,  
Национальный исследовательский Мордовский государственный университет  
им. Н.П. Огарёва  
ул. Большевикская, 68, г. Саранск, 430005, (8342) 290701  
[av-savkina@yandex.ru](mailto:av-savkina@yandex.ru)

Табачкова Марина Юрьевна  
доцент, к.пед.н., доцент кафедры математического анализа  
Национальный исследовательский Мордовский государственный университет  
им. Н. П. Огарева  
ул. Большевикская, 68, г. Саранск, 430005, +7(8342)270256  
[tabachkova-marina@mail.ru](mailto:tabachkova-marina@mail.ru)

### **Аннотация**

Статья посвящена организации электронного тестирования по математике в Мордовском государственном университете им. Н. П. Огарева, его роли в повышении качества образовательного процесса, оценки уровня усвоения материала обучающимися, формировании у них знаний, понятий моделей и методов, терминов, теорем, научных фактов, а также отработки навыков при решении задач и самостоятельной работы. Анализируются преимущества и недостатки при использовании в учебном процессе тестирования. Приводятся

The article is devoted to the organization of electronic testing in mathematics at Mordovia state University. N. P. Ogarev, his role in improving the quality of the educational process, assessing the level of assimilation of the material by students, the formation of their knowledge, concepts, models and methods, terms, theorems, scientific facts, as well as skills in solving problems and independent work.

### **Ключевые слова**

Математика, тестовые задания, контроль знаний, качество обучения, электронный образовательный ресурс, типы заданий, управление знаниями  
Mathematics, test tasks, knowledge control, quality of education, electronic educational resource, types of tasks, knowledge management

## **Введение**

В сфере образования идёт непрерывный поиск новых форм организации процесса обучения, обеспечивающих его высокую надёжность, эффективность усвоения элементов учебно-познавательной деятельности, развитие творческих способностей учащихся.

Развитие информационных технологий, возрастание роли информации в современном обществе диктует новые тенденции в процессе обучения. Особенную популярность набирают электронные образовательные ресурсы, которые в последнее время все чаще используются в образовательных учреждениях. Такой подход в высших учебных заведениях позволяет значительно упростить процесс поиска необходимой информации посредством создания и использования электронных образовательных ресурсов, сделать тем самым обучение более доступным для студентов.

В последнее время в условиях роста новых информационных технологий, направленных на получение знаний, значительную роль играют различные объектно-ориентированные среды, дистанционные технологии, онлайн обучение, обучающие и контролирующие системы, тренажеры, интеллектуальные системы. Именно накапливая теоретические знания, постепенно переходя от простого к сложному, можно научиться решать различные прикладные задачи. Усвоение новых знаний очень часто зависит от умения применять теорию на практике, а эффективность получения знаний зависит от используемой системы управления знаниями, которая наряду с теоретическими содержит не менее важные контрольно-измерительные материалы.

## **Методические основы разработки тестовых заданий**

Для образовательного учреждения, а тем более вуза, необходимость управления знаниями в образовательном процессе – особенно актуальная проблема. Ведь смысл обучения заключается в максимально эффективной передаче знаний от преподавателей студентам. Однако на достаточное общение между ними в стенах высшего учебного заведения зачастую не хватает времени. В таком случае на помощь приходит концепция управления знаниями, которая подразумевает создание общего виртуального пространства для управления знаниями. Система управления знаниями состоит из информации и данных, которые доступны всем обучающимся через специальные порталы и системы управления контентом (content management systems), Система управления контентом – это наиболее очевидная и оперативная составляющая системы управления знаниями. Внедрение концепции управления знаниями при изучении курса «Математика» трудоемкое дело, однако оно имеет ряд преимуществ:

- студенты лучше усваивают материал при рассмотрении конкретных примеров и выполнении упражнений;
- студенты находятся в одинаковых условиях, что ведет к справедливому оцениванию знаний и умений каждого и исключает субъективизм преподавателя, а это стимулирует познавательную деятельность студентов.

На сегодняшний день абсолютное большинство применяемых электронных обучающих систем представляют собой универсальные программные среды, предоставляющие возможности для создания статического учебного контента (лекции) и элементарных блоков проверки знаний (тесты). Интерес к тестированию в образовании объясняется тем, что помимо своей основной функции - контроля знаний учащихся, оно может выполнять и другие функции:

1. служит средством диагностики трудностей учебного материала;
2. является мерой определения качества знаний;

3. дает возможность для прогнозирования результатов обучения.

В настоящее время достаточно ресурсов для того, чтобы разнообразить тестирование различными типами заданий. Разработка и использование заданий в тестовой форме в практике обучения и контроля знаний студентов показывают, что тестирование способствует развитию у обучаемых понимания теоретического материала, навыков решения задач, эффективной организации самостоятельной работы. Это, в свою очередь, приводит к стимулированию учебной и исследовательской деятельности студентов, повышению качества подготовки специалистов. Таким образом, тестирование в учебной работе студента выполняет контролирующую, обучающую, диагностическую, воспитательную, мотивирующую, развивающую и познавательную функции [1].

Рассмотрим возможные недостатки тестирования и рекомендуемые варианты их преодоления (Таблица 1).

**Таблица 1**

**Проблемы при написании тестовых заданий и пути их преодоления**

| Проблема                                                                                                                                                     | Решение                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Разработка, создание, формулирование и проверка тестового задания, заполнение и отладка тестовой базы - трудоемкий, длительный процесс для преподавателя.    | На сегодняшний день существует возможность модифицировать составленные задания в программных средах, таких как, например, MyTestPro, MathBridge, позволяющих мобильно корректировать тестовый материал с учетом изменяющихся требований ФГОС [2]                                                                                                 |
| Тестовые задания, в которых студенты имеют возможность случайного выбора, то есть угадывания ответа, что значительно снижает объективную оценку обучающегося | Использование тестов с промежуточными результатами вычислений, а также различных видов теста: на соответствие, развернутый ответ и т.д.                                                                                                                                                                                                          |
| Использование студентами при ответе математических прикладных пакетов для получения решения тестовых заданий                                                 | Правильно подобранные тестовые задания, допускающие комбинирование вариантов с выбором промежуточных ответов, которые нельзя получить, используя прикладные программы, а также при разработке тестовых и проверочных заданий, требующих нескольких правильных ответов для различных значений параметров за ограниченный промежуток времени [3-4] |

При решении проблем в создании и внедрении тестов в электронные образовательные ресурсы большую роль играют специализированные электронные информационные образовательные ресурсы (ЭИОС), создаваемые в вузах.

В частности, студенты Мордовского университета им. Н. П. Огарева пользуются такой ЭИОС для получения необходимых сведений, в том числе теоретических и методических материалов, позволяющих улучшить показатели обучения, а также контрольно-измерительных, в том числе тестовых заданий. Очевидно, в этом случае, учитывая изложенные проблемы можно организовать подготовку и наполнение базы тестовых заданий гораздо эффективнее, что даст уверенность в том, что тестирование студентов имеет ряд преимуществ, которых как показывает практика гораздо больше, чем недостатков.

## **Основы реализации тестовых заданий**

Полный курс дисциплины «Математика» на технических факультетах университета занимает три семестра и включает в себя все разделы, соответствующие федеральным государственным образовательным стандартам высшего

профессионального образования и программе курса высшей математики. Для проверки уровня знаний студентов и их степени подготовленности к экзамену можно использовать разные типы и формы тестовых заданий [5, 6]. Для промежуточного контроля, например, применять тестовые задания с включением контроля по освоению теоретической части: составляются тестовые задания, касающиеся лекционного курса дисциплины, проверяется степень овладения студентом лекционным материалом. Так, при изучении раздела «Алгебра и аналитическая геометрия» целесообразно включать вопросы для проверки понимания и освоения базовых теоретических понятий, определений и формул, например, следующего вида (таблица 2).

**Таблица 2**

**Примеры содержания тестов для проверки понимания и освоения базовых теоретических понятий, определений и формул по алгебре и геометрии**

| Текст вопроса                                                                                                                                           | Варианты ответов |              | Номер правильно го ответа |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------------|---------------------------|
|                                                                                                                                                         | номер ответа     | текст ответа |                           |
| Установить вид кривой, уравнение которой $4x^2+5y^2+20x-30y+10=0$                                                                                       | 1                | гипербола    | 2                         |
|                                                                                                                                                         | 2                | эллипс       |                           |
|                                                                                                                                                         | 3                | прямая       |                           |
|                                                                                                                                                         | 4                | парабола     |                           |
| Дана точка А (1; 0) и прямая $x = 2$ . Определить вид линии, каждая точка М (х; у) которой расположена в два раза ближе к точке А, чем к данной прямой. | 1                | окружность   | 2                         |
|                                                                                                                                                         | 2                | эллипс       |                           |
|                                                                                                                                                         | 3                | гипербола    |                           |
|                                                                                                                                                         | 4                | парабола     |                           |

Или для проверки теоретических знаний по математическому анализу (таблица 3).

**Таблица 3**

**Примеры содержания тестов для проверки понимания и освоения базовых теоретических понятий, определений и формул по математическому анализу**

| Текст вопроса                                                                                                        | Варианты ответов |                                     | Номер правильно го ответа |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------------------------|---------------------------|
|                                                                                                                      | номер ответа     | текст ответа                        |                           |
| Физический смысл двойного интеграла состоит в том, что величина двойного интеграла от неотрицательной функции равна: | 1                | Объёму цилиндрического тела         | 4                         |
|                                                                                                                      | 2                | Площади плоской фигуры              |                           |
|                                                                                                                      | 3                | Статическому моменту плоской фигуры |                           |
|                                                                                                                      | 4                | Массе плоской пластинки             |                           |
| Криволинейный интеграл I-города:                                                                                     | 1                | Зависит от пути интегрирования      | 2                         |
|                                                                                                                      | 2                | Не зависит от пути интегрирования   |                           |

А также использовать тестовые задания, в которых необходимо сначала выполнить вычислительные действия (таблица 4).

Таблица 4

## Примеры содержания тестов вычислительного характера

| Текст вопроса                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Варианты ответов |        | Номер правильно го ответа |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------|---------------------------|
| Даны матрицы $A$ и $B$ . Выполнить указанные действия над матрицами и вычислить определитель полученной матрицы. Выбрать правильный ответ.<br>$(2A+3B) \times (B-A)$ , где<br>$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 2 \\ 2 & 0 & -1 \\ 2 & 1 & 1 \end{pmatrix} B = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 5 \\ 0 & 2 & 1 \\ 2 & -2 & 1 \end{pmatrix}$ | 1                | -31728 | 1                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2                | 17     |                           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 3                | 0      |                           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 4                | 257    |                           |
| Найти определитель обратной матрицы $A^{-1}$ , если матрица $A = \begin{pmatrix} 3 & -3 & 1 \\ -3 & 5 & -2 \\ 1 & -2 & 1 \end{pmatrix}$                                                                                                                                                                                       | 1                | -1     | 3                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2                | 4      |                           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 3                | 1      |                           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 4                | 0      |                           |

Одним из направлений совершенствования процесса обучения является разработка оперативной системы контроля знаний, умений и навыков, позволяющей объективно оценивать знания обучающихся, выявляя имеющиеся пробелы и определяя способы их ликвидации. Для этого очень удобно использовать в образовательном процессе компьютерное тестирование. Компьютерное тестирование используется, как правило, как средство объективного контроля знаний после завершения изучения каждого модуля учебной программы по дисциплине (рис. 1).

**ЭИОС**

События

Портфолио

Рейтинг-планы

Рабочие программы

Успеваемость и посещаемость

Расписание

Общение

Планирование нагрузки

Материальная ответственность

Тесты

Опросы

Мои документы

Расчетные листы

Плановое задание

Плановое задание 2018 - итоги

Руководство пользователя ЭИОС

## Потоки

1 семестр 2 семестр 2018 - 2019▼

Очная

### Институт электроники и светотехники

#### Математика

|                                                                                                                                                                        |                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| <b>Уровень подготовки</b><br>Академический бакалавр<br><b>Направление подготовки</b><br>Инфокоммуникационные технологии и системы связи<br><b>Профиль</b><br>Не указан | <b>Группы:</b><br>131 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|

#### Теория вероятностей и математическая статистика

|                                                                                                                                                             |                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| <b>Уровень подготовки</b><br>Академический бакалавр<br><b>Направление подготовки</b><br>Информатика и вычислительная техника<br><b>Профиль</b><br>Не указан | <b>Группы:</b><br>141-1 141-2 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|

Рис. 1. Электронная информационная образовательная среда

В электронной информационной образовательной среде Мордовского государственного университета им. Н. П. Огарева есть возможность представления тестовых заданий различного вида: с выбором одного ответа из предложенных, с выбором нескольких ответов из предложенных (множественный выбор), на установление последовательности в предложенной совокупности ответов, на установление соответствия между объектами двух множеств, с кратким ответом, а также установление связи вопроса теста непосредственно с формируемой компетенцией (рис. 2), и поддержка импорта содержания теста из таблиц вида 2-4, представленных выше (рис. 3).

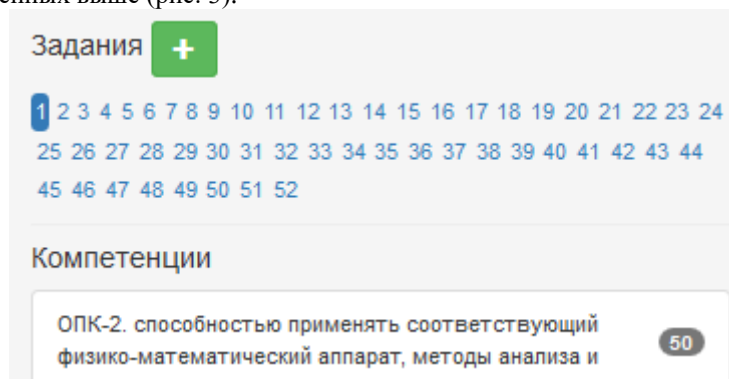


Рис. 2. Вопросы теста и их связь с компетенциями

## Математика



Рис. 3. Добавление вопроса теста из таблицы

Возможность настройки прохождения теста на определенное время позволяет преподавателю отрабатывать навыки при освоении материала и решения практических задач в соответствии с рейтингом дисциплины (рисунок 4)

Профили тестирования по тесту: [Математика](#)

|                                                                                                                                                                                                                                                                   | Комментарий<br>(виден только вам) | Кол-во<br>вопросов | Продолжительность | Дата тестирования                       | Прочие параметры                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------|-------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <br><br> | Математика                        | 30                 | 30 мин.           | 01.06.2019 0:00:00 - 08.06.2019 0:00:00 | Количество попыток 2<br>Вариативность 1 *<br>Вариативность 2 *..<br>Перемешивать зада... Да<br>Перемешивать вари... Да<br>Просмотр отчета Запретить |

Рис. 4. Настройка теста и его связь с профилем дисциплины

Таким образом, имея развитую структуру создания, редактирования и импорта тестов из таблицы значительно сокращается время, затрачиваемое преподавателем на создание тестовых заданий, а мгновенная автоматическая обработка результатов тестирования обеспечивает преподавателя оперативной информацией по усвоению студентами изученного материала.

Например, в 2016/17 уч. году без использования тестов для отработки теоретического и практического материала и в 2018/19 уч. году с их использованием показатель текущей успеваемости студентов значительно повысился (рис. 5). На рисунке приведены данные текущей успеваемости студентов, оцениваемых по 70 балльной шкале, согласно положению, об организации балльно-рейтинговой системы оценки результатов учебных достижений студентов ФГБОУ ВО «МГУ им. Н. П. Огарёва» по контрольным точкам и соответствующие им линии тренда [7]. Из приведенной диаграммы виден значительный прогресс в обучении с применением автоматизированного электронного тестирования, что в дальнейшем способствует повышению показателей оценок на экзамене и в целом эффективности образовательного процесса.

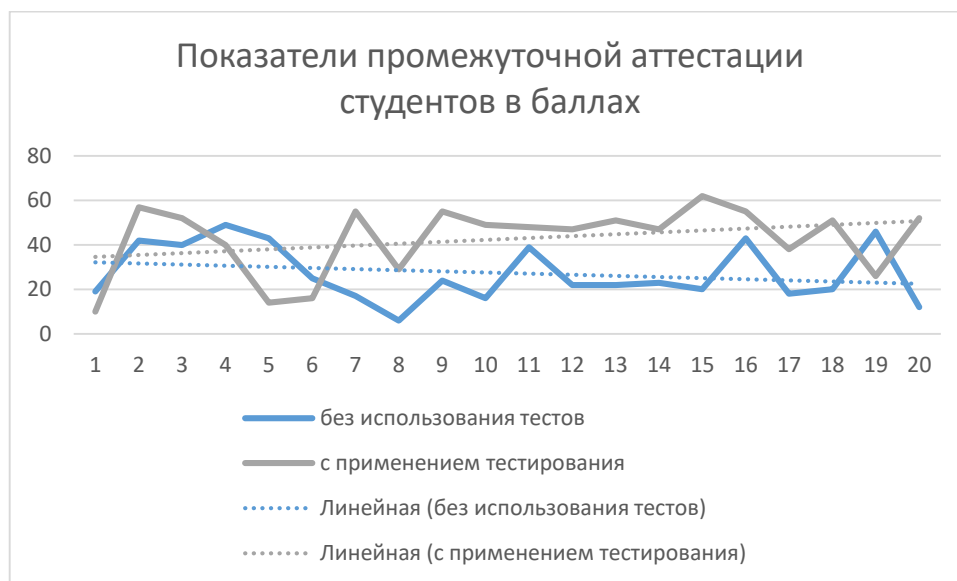


Рис. 5. Показатели текущей успеваемости студентов

## Заключение

Постепенный переход от традиционных форм контроля и оценивания знаний к компьютерному тестированию отвечает требованиям организации современного образовательного процесса [8]. При освоении математики тестирование выступает как перспективное средство повышения качества контроля и оценки эффективности обучения, особенно в настоящее время, в век информационных технологий. Но стоит отметить, что применение тестирования является эффективным при наличии у студентов знаний, получаемых на лекциях и практических занятиях и служит лишь отработкой навыков и одной из возможностей проверки знаний, а потому возможно лишь в разумном сочетании с другими методами контроля знаний учащихся.

## Литература

1. Абрамова О. Ф. Особенности формирования банка тестовых заданий по специальным техническим дисциплинам для программной реализации системы адаптивного тестирования [Электронный ресурс] // Современная техника и технологии. - 2013. - № 11. - Режим доступа: <http://technology.snauka.ru/2013/11/2570>.
2. Савкина А.В., Нуштаева А.В., Борискина И.П. Информатизация курса «Алгебра и геометрия» с помощью интеллектуальной обучающей системы Math-Bridge. Образовательные технологии и общество. 2016. Т. 19. № 4. С. 479-487.
3. Габова О. В., Русаков А. А. Тестирование - одна из форм диагностики и проверки успешности обучения // Педагогическая информатика. - 2005. - № 3. - С. 13-17.
4. Концепция развития математического образования в Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://минобрнауки.рф/документы>
5. Майоров А. Н. Теория и практика создания тестов для системы образования (как выбирать, создавать и использовать тесты для целей в образовании). - М.: Интеллект-центр, 2001. - 296 с.
6. Шеметев, А.А. Тесты как эффективный инструмент проверки знаний студентов высшей школы // Современные научные исследования и инновации. 2014. № 2

- [Электронный ресурс]. URL: <http://web.snauka.ru/issues/2014/02/31055> (дата обращения: 25.06.2015).
7. Положение об организации балльно-рейтинговой системы оценки результатов учебных достижений студентов ФГБОУ ВО «МГУ им. Н. П. Огарёва» [Электронный ресурс]. – Режим доступа [https://mrsu.ru/ru/i\\_depart/docs.php?ELEMENT\\_ID=69339&phrase\\_id=3083824](https://mrsu.ru/ru/i_depart/docs.php?ELEMENT_ID=69339&phrase_id=3083824)
  8. Положение о применении электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва»: Положение от 28.06.2013 // ФГБОУ ВПО «МГУ им. Н.П. Огарёва». – 2013, №6.