

# РАЗДЕЛ III. ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ И ВОСПИТАНИЯ

---

УДК 378.147

DOI: 10.18384/2310-7251-2017-1-100-112

## ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ И ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ

**Власова Е.А., Попов В.С.**

*Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана  
105005, Москва, ул. 2-я Бауманская, 5, Российская Федерация*

**Аннотация.** В статье рассматриваются некоторые инновационные методы и технологии обучения в контексте философских проблем математической подготовки будущих инженеров. Использование в обучении новых образовательных технологий и методов способствует повышению эффективности учебного процесса, достижению необходимых компетенций, умений и навыков студентов, повышает уровень эффективности контроля за получаемыми ими знаниями. Особое внимание уделено внедрению в учебный процесс модульно-рейтинговой системы организации обучения, введению индивидуального рейтинга студента, использованию в учебном процессе интерактивных компьютерных систем и информационно-компьютерных технологий в рамках дисциплин математического образования. Подчеркивается значение и роль контролируемой самостоятельной работы студентов, проведения тестовых мероприятий в оценке текущих знаний обучающихся.

**Ключевые слова:** рейтинг, модульно-рейтинговая система, информационно-коммуникационные технологии, компьютерные системы, технология, инновация, эффективность.

## INNOVATIVE METHODS AND TECHNOLOGIES OF TEACHING MATHEMATICS IN TECHNICAL UNIVERSITY

**E. Vlasova, V. Popov**

*Bauman Moscow State Technical University  
2-ya Baumanskaya ul. 5, 105005 Moscow, Russian Federation*

---

© Власова Е.А., Попов В.С., 2017.

**Abstract.** The paper considers some innovative methods and technologies of teaching in the context of philosophical problems of mathematical training of future engineers. Use of new educational technologies and methods enhances the effectiveness of the educational process, helps to achieve the necessary competencies, abilities and skills of students, as well as improves the control of received knowledge. Special attention is paid to the rating systems integrated in the educational process: module-rating system and individual student rating. Use of interactive computer systems as well as information and computer technology in the learning process within the disciplines of mathematics is discussed in detail. The importance of controlled independent work of students and periodical tests of their current knowledge is emphasized.

**Keywords:** rating, module-rating system, information and communication technology, computer systems, technology, innovation, efficiency.

Будущий выпускник вуза должен быть подготовлен к успешному вхождению на рынок труда, должен обладать активной жизненной позицией, иметь представление о путях личного развития, быть готов к постоянному повышению уровня своих знаний. Следует учитывать, что постепенное усиление конкуренции на рынке образовательных услуг неизбежно потребует от вуза разработки мер, обеспечивающих высокий интерес абитуриентов к предлагаемым образовательным программам, а также удовлетворённость выпускников и работодателей качеством обучения.

Привлечение студентов к формированию своих индивидуальных учебных планов, обеспечение объективности оценки знаний по дисциплине, предоставление академической мобильности, признание выдаваемых дипломов, как правило, находят положительный отклик среди студентов, способствуют повышению их интереса к учебе, стимулируют к систематической и эффективной самостоятельной работе на протяжении всего периода обучения.

Внедрение в обучение новых образовательных технологий и методов способствует повышению эффективности учебного процесса, формированию необходимых компетенций, умений и навыков студентов, повышает уровень эффективности контроля за получаемыми ими знаниями.

Остановимся на некоторых, на наш взгляд, важных технологических инновациях, принципах и методах, связанных с математическим образованием студентов технических вузов.

### **Модульно-рейтинговая система**

Введение модульно-рейтинговой системы (МРС) обучения продиктовано присоединением России к Болонской Конвенции по высшему образованию. Такая система призвана активизировать и систематизировать учебную работу студентов, повысить мотивацию студентов к получению знаний и поднять их уровень, способствовать повышению качества образования. Проведение промежуточных рейтинговых аттестационных оценок полученных знаний, несомненно, способствует равномерному освоению дисциплин, снижает перегрузки и напряжённость в работе студентов, позволяет упорядочить самостоятельную учебную работу обучаемых.

МРС предполагает, что учебная дисциплина (курс) делится на модули (блоки), состоящие из логически завершённых частей курса. Модуль (блок) содержит набор контрольных мероприятий, каждое из которых оценивается некоторым числом баллов, называемое рейтингом. Суммарный балл по всем отдельным модулям, входящим в состав учебного курса, определяет рейтинг студента за работу в течение семестра (промежуточный рейтинг). Студент считается аттестованным по модулю, если он на 100% выполнил домашнее задание, контрольную работу (если она предусмотрена планом) и написал аттестационную работу. Итоговый рейтинг за изучение дисциплины складывается из промежуточных рейтингов и рубежного рейтинга – баллов, набранных студентом за сдачу экзамена (зачёта). В дальнейшем итоговый рейтинг переводится согласно принятой таблицы в пятибалльную оценку [1].

МРС преподавания позволяет осуществлять проверку полученных студентами теоретических и практических знаний более одного раза в течение семестра, и тем самым неоднократно в семестр объективно оценить уровень таких знаний и принять меры по корректировке учебного материала индивидуально для каждого студента.

Таким образом, использование МРС в преподавании улучшает объективность контроля и оценки знаний студентов; позволяет своевременно осуществлять диагностику уровня знаний студентов на всех этапах обучения; повышает качество обучения. Конечно, для эффективности функционирования такой системы обучения при большом количестве студентов необходимо использование информационно-коммуникационных технологий (ИКТ).

Одной из проблем использования МРС в учебном процессе является создание логически завершённых по содержанию модулей, которые должны уместиться в жесткие временные рамки; это, в свою очередь, приводит к увеличению числа модулей и изменению сроков проведения промежуточных аттестаций.

### **Кумулятивный рейтинг студента**

Серьёзным мотивационным стимулом студентов к освоению образовательных программ является индивидуальный рейтинг студента. Учитывая тот факт, что многим учащимся важно общественное признание, каждый студент должен иметь интегрированный рейтинг, напрямую связанный со всякого рода поощрениями. Индивидуальный (*кумулятивный*) рейтинг студента может непосредственно влиять: на получение именных и президентских стипендий; на зачисление в программы двойных дипломов с направлением на различного рода стажировки (в том числе и в зарубежные вузы); на перевод на бюджетные места лучших студентов, обучающихся на договорной основе с оплатой стоимости обучения. Кумулятивный рейтинг используется и как один из показателей при отборе на программы магистерской подготовки. Введение индивидуального рейтинга стимулирует каждого студента к освоению образовательных программ на базе глубокой дифференциации оценки результатов их учебной работы. Рейтинг показывает реальное место, которое занимает студент среди сокурсников в со-

ответствии со своими успехами в учёбе, что способствует формированию навыков самоорганизации учебного труда и самооценки у студентов [2].

Таким образом, введение индивидуального рейтинга позволяет более объективно оценить уровень знаний обучающегося, его стремление (или не стремление) к получению углублённых знаний по предмету. Индивидуальный рейтинг – это мотивационный стимул, направленный на освоение образовательных программ, который показывает реальные достижения обучающихся, их успехи в учёбе, способствует формированию самооценки студентов, что в конечном результате положительно сказывается на повышении качества обучения.

### **Многоуровневая система изучения дисциплин**

В новые учебные планы предлагается включить дисциплины, имеющие одно название, но разные уровни сложности программы. Для их описания удобно использовать индикаторы учебных дисциплин, согласованные в рамках международного проекта «Тюнинг». Так, для дисциплины устанавливается базовый уровень (А), если целью её изучения является введение в предмет. Дисциплина имеет продвинутый уровень (В), если целью её изучения является получение углублённых знаний по предмету. Дисциплина имеет специальный уровень (С), если целью её изучения является получение специальных знаний по предмету. Система уровней индикаторов дисциплин используется при формировании индивидуальных планов студентов и для *перезачёта* студентам зачётных единиц, полученных ими ранее при обучении.

Введение учебных дисциплин с уровневой индикацией также направлено на решение проблемы большого отсева студентов на младших курсах. Известно, что в последние годы низкая степень школьной подготовки по математике встречается у значительной части студентов в учебных группах, от 20 до 50 процентов. Поэтому за выделенное время учебный материал, содержащийся в программах учебных дисциплин математического цикла, такие студенты не усваивают. Простое сокращение объёма материала или снижение требований неизбежно приведет к снижению качества подготовки у всех студентов группы, что недопустимо. При индивидуально-ориентированной организации учебного процесса каждому студенту предоставляется возможность посещать занятия по дисциплине определённого уровня, то есть обучение организуется с учётом индивидуальных возможностей студента в текущий период времени. На младших курсах можно ограничиться введением базовых (А) и продвинутых (В) уровней по дисциплинам естественнонаучного и профессионального циклов.

Программы разных уровней сложности могут иметь одинаковую трудоёмкость, что обеспечит единство структуры учебного плана. Отличия могут заключаться в количестве модулей. Например, программа дисциплины продвинутого уровня содержит дополнительный модуль. Отличия возможны в содержании модулей. Например, в количестве и степени подробности изложения отдельных теорем, методик, алгоритмов. Задания для самостоятельной работы также могут отличаться в зависимости от уровня дисциплины, например, количеством и сложностью входящих в них задач.

Для проведения оценки результатов обучения применяется модульно-рейтинговая система [1]. Особое внимание следует уделить разработке методики, позволяющей обеспечить полноценный и объективный контроль знаний студентов по дисциплине. Возможно, что аттестационное задание в форме письменной контрольной работы следует составить только для уровня (А). Отдельное аттестационное задание для уровня (В) не составляется. Установленное учебным планом для дисциплины количество зачетных единиц начисляется студенту только при положительном результате выполнения им аттестационного задания уровня (А), то есть с результатом не ниже установленных граничных зачетных баллов. Указанная сумма баллов соответствует оценке «удовлетворительно». Таким образом, при аттестации минимальный уровень знаний каждого студента по дисциплине оценивается по единообразной, формализованной, стабильной мере, которая инвариантна к уровню программы. Для получения повышенной оценки по дисциплине студенту необходимо в установленные сроки выполнить дополнительные задания, которые зависят от уровня программы и постоянно доступны для ознакомления.

### **Использование интерактивных компьютерных систем**

Будущему инженеру необходимо наиболее оптимальным и коротким способом овладеть математическим аппаратом, достаточным для последующего его использования в процессе изучения других дисциплин, а также применения к моделированию и решению конкретных прикладных задач. Для успешного формирования в процессе обучения необходимых профессиональных компетенций и учёта межпредметных связей математики и других дисциплин необходимо использовать дидактические возможности систем компьютерной алгебры. Использование в учебном процессе интерактивных компьютерных систем (или математических пакетов (МП)) в рамках дисциплин математического образования способствует формированию у студентов глубоких и прочных знаний, умений и навыков, развивает продуктивное, эвристическое, творческое мышление.

Использование МП существенно активизирует освоение математических понятий, теорем и методов решения задач, а также способствует дальнейшему применению МП для выполнения инженерных и научных расчетов. В совокупности с модульно-рейтинговой системой организации учебного процесса использование МП эффективно способствует развитию мотивационных стимулов обучения студентов.

Надо отметить, что с точки зрения использования в обучении математики наиболее перспективными в настоящий момент мы считаем интенсивно развивающиеся системы MathCAD и MatLab, обладающие следующими преимуществами:

- содержат встроенную матричную и комплексную арифметику;
- поддерживают выполнение операций с векторами, матрицами и массивами данных, реализуют спектральное и сингулярное разложения, расчёт ранга матриц;

- поддерживают работу с алгебраическими полиномами, решение нелинейных уравнений и задач оптимизации, интегрирование функций в квадратурах, численное интегрирование дифференциальных и разностных уравнений, построение разнообразных видов графиков функций, трёхмерных поверхностей и линий уровня;

- используют общепринятый способ изображения математических объектов и удобную операционную среду, которая позволяет формулировать проблемы и получать решения в обычной математической форме, не прибегая к рутинному программированию;

- позволяют решать многие вычислительные задачи с высокой точностью и за значительно меньшее время, чем то, которое необходимо для написания соответствующих программ на языках программирования;

- «открытостью», то есть лёгкостью их модификаций и адаптации к конкретным задачам пользователя (пользователь может ввести в систему любую новую команду, оператор или функцию и пользоваться потом ими так же просто, как и встроенными операторами и функциями).

- имеют собственные весьма простые языки программирования, близкие к языку BASIC, посильные любому начинающему;

- дают возможность редактировать программы при помощи любого текстового редактора, в том числе Word;

- обладают широкими возможностями создания разнообразных плоских и пространственных графиков с их последующим форматированием и просмотром, а также получения в одной графической области комбинации нескольких кривых или поверхностей разного типа с быстрым построением трёхмерных графиков.

Работа в среде MatLab может осуществляться в двух режимах:

- в режиме калькулятора, когда вычисления осуществляются сразу после набора очередного оператора или команды MatLab;

- путём вызова имени программы, написанной на языке MatLab, предварительно составленной и записанной на диске, которая содержит все необходимые команды, обеспечивающие ввод данных, организацию вычислений и вывод результатов на экран (программный режим).

В обоих режимах пользователю доступны практически все вычислительные возможности системы, в том числе по выводу информации в графической форме.

Возможности такой системы огромны, а по скорости выполнения задач она опережает многие другие подобные системы. Все эти особенности делают систему MatLab весьма привлекательной для использования в учебном процессе высших учебных заведений [3].

Важным является решение вопроса о методологии использования математических пакетов в учебном процессе: излагать или не излагать на лекциях принципы работы МП; как должно проходить ознакомление и приобретение навыков работы с МП (в частности, с Matlab); как, где и при решении каких математических задач надо оправданно использовать возможности МП; какие цели должны

быть достигнуты при разумной интеграции традиционных учебных занятий и математических пакетов.

Ещё одна проблема, которую нужно решать, состоит в том, что многие преподаватели, включая даже тех, кто был знаком с МП, использовали их в своих узких сиюминутных целях, далёких от учебного процесса, не знали всех возможностей математических пакетов. В нашем случае пришлось обратиться за помощью в представительство разработчиков Matlab и организовать для преподавателей курсы по освоению возможностей этой системы. Такие занятия, несомненно, принесли огромную пользу не только в изучении тонкостей системы Matlab, но и помогли обрисовать сферы применимости её в учебном процессе.

Для того чтобы сохранить уровень знаний студентов, который мы имеем на сегодняшний день, нужно постепенно внедрять в учебный процесс новые методы преподавания, включающие использование современных компьютерных средств. Если же форсировать процесс широкого применения МП в учебном процессе, то можно скатиться к обучению тупому нажиманию на кнопки, что не принесёт ожидаемого результата.

Поэтому было решено, что на лекциях по курсам математики принципы работы математических пакетов не излагать, но изыскать возможность включить в лекции темы: численные методы решения нелинейных уравнений, аппроксимация функций, СЛАУ, численное интегрирование, численное решение дифференциальных уравнений; разработать краткие инструкции по использованию математических пакетов, дать ссылки на интернет-ресурсы, обучающие программы и т.д. Ознакомление студентов с математическими пакетами, их возможностями и принципами работы с ними должно проходить на специальных тематических факультативных лекциях-семинарах и закрепляться в ходе их самостоятельной работы при консультативной поддержке со стороны преподавателей; по теме каждого занятия часть задач необходимо решать в среде MathCAD или Matlab; выполнение домашних заданий (типовых и текущих) предполагает обязательное применение МП.

При использовании МП открылась возможность уделять больше времени методологии решения математической задачи (обсуждать условия задачи, возможные методы её решения, полученные результаты), переложив выполнение рутинных операций на вычислительную среду.

Применение МП позволило создавать для некоторых типов задач шаблоны решения, позволяющие, варьируя исходные данные задачи, получать полное решение с изменением промежуточных и конечных результатов в виде аналитических зависимостей или графических изображений.

### **Контролируемая самостоятельная работа (КСР)**

Большое значение в учебном процессе играет правильная организация аудиторной самостоятельной работы студентов под контролем преподавателя (КСР-занятия). Роль преподавателя здесь заключается в управлении познавательной деятельностью учащихся, в помощи выбора индивидуальной траекто-

рии самоподготовки и самообразования студентов. Одной из самых перспективных форм самостоятельной подготовки студентов является использование информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), требующих от преподавателей создания соответствующего методического обеспечения изучения дисциплины.

Во время изучения курса на занятиях, проводимых под контролем преподавателя (КСР), можно проводить консультации по теоретическим и практическим вопросам, а также устраивать тестирование студентов.

При проведении КСР-занятий необходимо использовать дифференцированный подход, при котором для каждого студента, учитывая его индивидуальные особенности, определяется наиболее рациональный характер работы на занятии. Преподаватель может предложить студентам выполнение индивидуальных заданий, активно используя при этом информационные технологии. Комплекты индивидуальных заданий должны быть разного уровня сложности, от самого низкого до продвинутого. Менее подготовленным учащимся можно сначала предложить для самостоятельной работы задания, уровень сложности которых ниже базового. Постепенно повышая сложность заданий, таких учащихся можно в итоге привести к базовому уровню знаний. Хорошо успевающим студентам, сдающим все контрольные мероприятия вовремя, можно предложить задания повышенной сложности, с творческой компонентой, устанавливающие междисциплинарные связи, практико-ориентированные задания. База таких индивидуальных заданий постоянно должна обновляться.

КСР-занятия необходимо использовать для подготовки и проведения студентами докладов, презентаций по темам, выделенным на самостоятельное изучение. Подготовка доклада, презентации, сообщения – это своего рода творческие задания, активизирующие деятельность учащихся, в результате которой ими создаётся продукт, обладающий субъективной, а иногда и объективной новизной. Такие задания могут быть выполнены индивидуально или группой учащихся с использованием ИКТ. Цель таких заданий – сформировать у студентов систему интеллектуальных и профессиональных знаний, умений и навыков, способствовать развитию креативности, инициативности и самостоятельности. При выполнении творческих заданий студенты приобретают умение диагностировать и оценивать аудиторию слушателей (уровень интеллектуального восприятия информации, практическую направленность и т.д.), умение подбирать для конкретного вида презентации информацию (теоретическую и практическую), умение использовать разнообразные средства, позволяющие эффективно представлять информацию.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы студентов необходимо максимально использовать образовательные возможности сети Интернет и основных видов телекоммуникаций. Положительно сказывается на учебном процессе организация личных страничек преподавателей на сайтах кафедры, проведение Web-форумов, использование e-mail, в том числе рассылок образовательной направленности, обмен файлами преподавателей с учащимися. В современных условиях преподаватель должен активно использовать веб-



технологии в он-лайнном и офф-лайнном режимах при проведении электронных семинаров, интерактивного тестирования, электронных конференций, чат-конференций. Для успешной работы в этом направлении необходимо развивать материально-техническую базу учебного процесса, регулярно проводить обучение профессорско-преподавательского состава новым формам организации учебной работы, приветствовать и поощрять преподавателей, использующих в своей профессиональной деятельности новые образовательные технологии.

### Тестирование

Одним из важных методов проверки знаний является тестирование. Этот метод имеет ряд преимуществ перед традиционными устными и письменными экзаменами, недостатками которых является высокая организационная сложность, большая трудоёмкость работ, ограниченное (регламентированное) время проверки, присутствие субъективного и психологического факторов. Он также стимулирует учебно-познавательную активность студентов. Тестирования должны быть как промежуточными, так и итоговыми.

Контроль в форме тестирования позволяет выявить уровень усвоения материала, скорректировать методику и технологию преподавания. Тестовый контроль позволяет оперативно проверить знания студентов, психологически меньше нагружает и студентов, и преподавателей. Тестовый материал должен содержать задания, проверяющие знание и понимание определений и теорем, предлагающие устанавливать причинно-следственные отношения, позволяющие проводить сравнения, сопоставления, распознавать противоречия в предлагаемых вариантах решений. Тестовые задания должны быть наглядными и несложными для выполнения. Для проверки терминологии это могут быть задания *открытой формы* с пропусками слов. Знание определений можно эффективно проверить с помощью заданий *закрытого типа* с большим набором ответов. Понять, как идёт процесс освоения теоретического материала – осознанно или чисто механически, помогут задания *на соответствие*. Для диагностирования причинно-следственных знаний и умений можно конструировать *цепные задания*, в которых правильный ответ на последующее задание зависит от ответа на предыдущее. Для формирования навыков сравнения геометрических объектов, сопоставления, соотнесения, представления объекта в разных формах используются тестовые задания *идентификации*, содержащие графические элементы [4].

Процесс тестирования предполагает наличие большого банка задач для каждого раздела тестируемых математических курсов. Создание банка задач – довольно сложная процедура, требующая соблюдения определённых требований к содержанию и виду таких задач: однозначность их формулировки, определённость метода решений, единственность получаемого результата. Создание «вручную» набора тестового материала во многих случаях оказывается малоэффективным занятием и отнимает довольно много времени у преподавателя. Поэтому использование современных математических пакетов (МП) существенно облегчает процесс создания такого рода тестовых наборов

задач. Для создания банка тестовых задач могут быть использованы системы MathCad и Matlab.

### **Использование информационно-коммуникационных технологий**

Развитие творческих способностей и мотивационных стимулов обучения студентов в настоящее время невозможно без активного внедрения современных информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в организацию учебного процесса. Большое значение в процессе обучения студентов имеют средства визуализации информации, которые дают возможность полнее и глубже, доходчивее и проще изложить содержание излагаемого материала, способствуют формированию положительных мотивов учения. Для наиболее полного использования ИКТ необходимо создавать мультимедийные аудитории, оснащённые мультимедийным проектором, документом-камерой, интерактивной доской, имеющие возможность осуществлять интернет-трансляцию занятий, видеозапись, создавать электронные библиотеки лекционных материалов, размещать видеозаписи лекций в Интернете.

Грамотное использование ИКТ в учебном процессе, несомненно, оказывает положительное воздействие на развитие мышления, воображения, творческих способностей, активности учащихся, а преподавателям позволяет сделать процессы обучения и преподавания более эффективными.

Ясно, что чем раньше учащиеся научатся использовать современные технологии, тем легче им будет овладевать новейшими способами получения информации и преобразовывать её в знания. Информационные технологии значительно повышают у молодого поколения уровень информированности, развивают необходимые практические навыки и профессиональные качества.

Обновление образования предполагает необходимость значительных изменений при условии использования ИКТ в качестве опорного механизма его развития, поскольку учащийся должен развивать свои знания и умения, получать огромное количество разнообразной информации под влиянием интереса и внутренней мотивации, а не под влиянием внешней необходимости соответствовать образовательным стандартам.

Использование ИКТ открывает огромные возможности для создания качественно новых форм и методов подготовки, учащихся к дальнейшему обучению.

Использование ИКТ способствует постепенному трансформированию образования из процесса передачи знаний в процесс их развития: обучение идёт гораздо активнее, студенты и преподаватели, работая вместе, составляют так называемое образовательное сообщество. С развитием функциональных возможностей ИКТ и появлением экспертных систем, компьютерного моделирования, мультимедийных программ и систем виртуальной реальности расширились возможности для совершенствования традиционного образования – активизировать самостоятельную познавательную деятельность учащихся, развивать психологические установки на творческую деятельность, оказывать влияние на развитие культуры обучения.

Средства ИКТ помогают заинтересовать учащегося, пробудить стремление познать неизвестное, становятся связующим звеном между стремлением студента к знанию и решением иных жизненно важных для него задач. Важно, чтобы студент попал в такое образовательное сообщество, где он научится не просто поглощать информацию, а критически мыслить, давать оценку явлениям и находить решение проблем.

Обучение и развитие людей, формирование социальных и профессиональных требований к ним во многом зависит от уровня применимости ИКТ в образовании. Но было бы ошибочно считать, что использование ИКТ в обучении автоматически повысит качество образования. Уникальная роль ИКТ состоит в том, что эти технологии одновременно могут способствовать обеспечению и необходимых, и достаточных условий повышения качества образования [5].

В сфере *необходимых* условий применение ИКТ:

- обеспечивает эффективную учебно-методическую базу;
- совершенствует оперативные возможности и эффективность образовательной системы;
- способствует интеграции национальной системы образования в мировую сеть, обеспечивает доступ к международным информационным ресурсам.

В сфере *достаточных* условий применение ИКТ:

- способствует развитию интеллектуальных свойств личности;
- активизирует умственную деятельность и придает обучению активный и творческий характер;
- обеспечивает взаимодействие учащихся и преподавателя.

Таким образом, ИКТ вносят радикальные изменения, как в процесс получения знаний, так и в преобразование этих знаний в образование, применение их на практике; они не только улучшают возможности обучения, но и помогают учащимся совершенствовать свое восприятие в целом.

Резюмируя, надо подчеркнуть, что обучение – процесс, несомненно, творческий и развивающийся. Инновационные технологии будут пополняться новыми приемами и методами, но их цель – поднять эффективность и качество образования, останется неизменной.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Власова Е.А., Попов В.С. Принципы блочно-модульной систем преподавания математики // Проблемы совершенствования качества образования в вузе: материалы второй науч.-практ. конф., Орехово-Зуево, 5 февраля 2010 г. Орехово-Зуево: Изд-во Орехово-Зуевского филиала института экономики и предпринимательства, 2010. С. 88–93.
2. Власова Е.А., Грибов А.Ф., Попов В.С., Латышев А.В. Развитие мотивационных стимулов обучения в рамках модульно-рейтинговой системы организации учебного процесса // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Физика-математика. 2014. № 1. С. 48–53.
3. Лукашенко А.Г. Опыт использования системы MathCAD 11 при обучении высшей математике // Математика в высшем образовании. 2005. № 3. С. 53–64.

4. Власова Е.А., Латышев А.В., Попов В.С., Солдатенко И.Г. Методические аспекты обеспечения дисциплины «Аналитическая геометрия» в техническом университете // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Физика-математика. 2016. № 2. С. 111–124.
5. Коммерс П., Симмерлинг М. Информационные и коммуникационные технологии для среднего образования // Специализированный учебный курс. М.: Изд. дом «Обучение-Сервис». 2005. С. 128.

### REFERENCES

1. Vlasova E.A., Popov V.S. The principles of the modular system of teaching mathematics. In: Problemy sovershenstvovaniya kachestva obrazovaniya v vuze: materialy vtoroi nauch.-prakt. konf., Orekhovo- Zuevo, 5 fevralya 2010 g [Problems of improving the quality of education at aUniversity: proceedings of the second scientific.-pract. conf. Orekhovo-Zuyevu, 5 Feb 2010]. Orekhovo-Zuyevu, Orekhovo-Zuevo branch of Institute of economics and business Publ., 2010, pp. 88–93.
2. The development of motivational incentives for learning within the module-rating system of organization of the educational process. Vlasova E.A., Gribov A.F., Popov V.S., Latyshev A.V. In: Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo oblastnogo universiteta. Seriya: Fizika-matematika [Bulletin of Moscow Region State University. Series: Physics and mathematics]. 2014, no. 1, pp. 48–53.
3. Lukashenko A.G. Experience in the use of MathCAD 11 in teaching higher mathematics. In: Matematika v vysshem obrazovanii [Mathematics in higher education]. 2005, no. 3, pp. 53–64.
4. Methodological aspects of the discipline “Analytical geometry” at the technical University. Vlasova E.A., Latyshev A.V., Popov V.S., Soldatenko I.G. In: Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo oblastnogo universiteta. Seriya: Fizika-matematika [Bulletin of Moscow Region State University. Series: Physics and mathematics]. 2016. no. 2. pp. 111–124.
5. Kommers P., Simmerling M. Informatsionnye i kommunikatsionnye tekhnologii dlya srednego obrazovaniya: spetsializirovanniy uchebnyi kurs [Information and communication technologies for secondary education: specialized training course]. Moscow, «Obuchenie-Servis» Publ., 2005, p. 128.

### ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

*Власова Елена Александровна* – к.ф.-м.н., доцент каф. «Прикладная математика» МГТУ им. Н.Э. Баумана;  
e-mail: elena.a.vlasova@yandex.ru

*Попов Владимир Семенович* – к.ф.-м.н., доцент каф. «Прикладная математика» МГТУ им. Н.Э. Баумана;  
e-mail: vsopov@bk.ru

### INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

*Elena Vlasova* – candidate of physico-mathematical sciences, assistant professor of the Applied Mathematics Department at the Bauman Moscow State Technical University;  
e-mail: elena.a.vlasova@yandex.ru

*Vladimir Popov* – candidate of physico-mathematical sciences, assistant professor of the Applied Mathematics Department at the Bauman Moscow State Technical University;  
e-mail: vsopov@bk.ru

### ПРАВИЛЬНАЯ ССЫЛКА НА СТАТЬЮ

Власова Е.А., Попов В.С. Инновационные методы и технологии обучения математике в техническом вузе // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Физика-математика. 2017. № 1. С. 100–112.  
DOI: 10.18384/2310-7251-2017-1-100-112.

### THE CORRECT REFERENCE TO ARTICLE

E. Vlasova, V. Popov. Innovative methods and technologies of teaching mathematics at a technical university. In: *Bulletin of Moscow Region State University*. Series: Physics and Mathematics. 2017, no. 1, pp. 100–112.  
DOI: 10.18384/2310-7251-2017-1-100-112.