

УДК 519.711:53

## **Многоцелевой мультимедийный учебный модуль**

Ярославцев В. М.<sup>1,\*</sup>, Ярославцева Н. А.<sup>1</sup>

[\\*mt13@bmstu.ru](mailto:mt13@bmstu.ru)

<sup>1</sup>МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, Россия

---

Показано, что при использовании современных компьютерных технологий основные учебно-методические принципы наиболее полно могут быть реализованы специально разработанными комплексами электронных продуктов, построенных по модульной системе. В этом случае основу учебной электронной библиотеки по дисциплине составляют тематические модули многоцелевого назначения, состоящие из совместно функционирующих в единой программной среде (оболочке) материалов для изучения теоретических вопросов, материалов, формирующих навыки практического использования приобретенных знаний, и разнообразные формы самоконтроля и контроля. Установлено, что включение в учебные модули справочной литературы и словарей позволяет расширить представления об изучаемом предмете. Практика разработки мультимедийных учебных модулей показывает, что имея достаточно широкий перечень тем в определенной области знаний, такой учебный материал легко трансформировать под различные учебные задачи.

**Ключевые слова:** компьютерные технологии, мультимедийный учебный модуль, системный обучающий модуль, дистанционное образование, перевернутое обучение, информационные технологии, структура, многоцелевой, реновация, технология конструкционных материалов, качество обучения

---

Каждый период времени в истории человечества отмечен поисками новых более эффективных, чем прежние, форм обучения и методических приемов усвоения изучаемого материала. Работа по совершенствованию учебного процесса включает многие виды и направления методического и научно-демонстрационного материального обеспечения, в том числе и поиск наиболее наглядных форм передачи и преподнесения необходимых знаний. Так за последние десятилетия высшая школа внедрила вычислительную технику, киноустановки, телевидение, диктофоны, видеоманитофоны, слайды, систему компьютерного обучения и компьютерные классы.

Сегодня формируется новая система передачи знаний с помощью компьютерных технологий – дистанционное образование, открытое образование, перевернутое обучение, электронное обучение [1-3], которые уже по своей сути уменьшают роль традиционного преподавателя, роль личности, сводя ее к статусу консультанта. В то же время за многие века сложилась школа передачи знаний от поколения к поколению через учителей, носи-

телей этих знаний. Сложилась естественная система формирования такой категории человечества как учитель, которая дала величайшие образцы этой профессии, ярким представителем которой является выдающийся ученый-технолог, организатор промышленности и педагог Эдуард Адамович Сатель, создавший в МВТУ им. Н.Э. Баумана уникальную школу технологии машиностроения [4].

При современных тенденциях развития высшего образования [5] главное не сломать сложившиеся традиции, школы, индивидуальное лицо каждого вуза за счет стандартизации и шаблонов. Поэтому желательно на данном этапе внедрения новых форм и возможностей передачи информации, в первую очередь, решать задачи повышения качества обучения с помощью компьютерных технологий в классическом варианте очного образования, которое, как показывают сегодняшние события, далеко не исчерпало своих возможностей. Такой подход позволит избежать тех потерь, которые в данный момент невозможно оценить, но которые может принести с собой отказ от наработанных тысячелетиями способов, методических приемов передачи знаний, обеспечивающих научно-технический прогресс до настоящего времени.

Для совершенствования традиционных форм обучения за счет использования компьютерных технологий авторами разработано свыше тридцати мультимедийных учебных изданий. Это учебники, учебные пособия, краткий технологический словарь, расчетно-исследовательская программа, научные издания и др. Часть из них, представлена в [6].

Учебные материалы создавались в поддержку дисциплин «Перспективные технологии реновации» и «Технология конструкционных материалов». Они не являются ремейком и аналогов не имеют. Мультимедийному учебнику [7] присвоен гриф «Рекомендовано УМО по университетскому политехническому образованию в качестве учебника для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям 150700 «Машиностроение» и 160401 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов».

Разработка электронных учебных материалов осуществлялась с учетом основной концепции отечественного образования – раскрыть общие закономерности процессов и явлений, дать их теоретическое обоснование, способствуя тем самым более глубокой фундаментальной базе получаемых знаний. Мультимедийные учебные материалы включают современные разработки в области технологии машиностроения, физики процесса резания, создания новых методов обработки, разработки конструкций специальных технологических установок и устройств, реализующих высокоэффективные технологии, в том числе авторские.

Электронные документы широко используют возможности информационных технологий: цветные и черно-белые графические иллюстрации, цветные анимационные изображения, отображающие знания о физико-химических процессах и кинематике сложнейших явлений, аудио- и видеофрагменты, подвижные натурные объекты, микрофотографии и др., а также многоступенчатые гиперссылки. Кроме того, в разработанных мультимедийных учебных изданиях в качестве подвижного иллюстративного материала ис-

пользованы оцифрованные фрагменты учебных кинофильмов по различным предметам – физике, химии, материаловедению, технологическим дисциплинам [8].

Опыт работы с электронным ресурсом в студенческой аудитории показывает, что наиболее целесообразно базу учебных материалов создавать не в виде традиционных по объему и содержанию учебников, справочников и энциклопедий, обеспечивающих конкретную учебную дисциплину по конкретной специальности, а в виде законченных электронных учебных модулей по отдельным темам [9]. В этом случае основу учебной электронной библиотеки по теме дисциплины составляет модуль, который включает совместно функционирующие в единой программной среде (оболочке) материалы для изучения теоретических вопросов, материалы, формирующие навыки практического использования приобретенных знаний, и разнообразные формы самоконтроля и контроля.

Примером такого системного обучающего модуля может служить учебное пособие [10]. Данное пособие имеет многоцелевую функцию. Оно может быть использовано при чтении лекций, проведении лабораторных работ, семинаров, выполнении домашних заданий, курсовых и дипломных проектов, написании рефератов, в качестве дополнительного материала к лекциям и традиционным учебникам. Предназначено как для аудиторных занятий, так и внеаудиторных.

Модуль сформирован на основе разных видов учебных материалов, разработанных к настоящему времени. В учебном пособии изложены современные представления об обрабатываемости резанием (Глава 1), а также обрабатываемости материалов с разными физико-механическими свойствами (Глава 2). Это – коррозионностойкие и жаропрочные стали и сплавы, высокопрочные стали, титановые сплавы, покрытия, полученные газотермическими методами напыления, чугуны, композиционные материалы. Приведены практические рекомендации по выбору рациональных режимов обработки, как при изготовлении деталей машин, так и при их реновации (Главы 3, 4). Пособие содержит полную электронную версию справочника «Режимы резания труднообрабатываемых материалов /Я.Л. Гуревич, М.В. Горохов, В.И. Захаров и др. 2-е изд. – М.: Машиностроение, 1986. - 240 с.», расчетно-исследовательскую программу [11] и описание последовательности работы с ней. Включает мультимедийный словарь технологических терминов и понятий, а также контрольные вопросы для самотестирования. Имеет страницу, с которой можно войти в библиотеку МГТУ им. Н.Э. Баумана.

Электронное учебное пособие снабжено подвижными иллюстрациями в виде анимаций и видеофрагментов, неподвижными – микрофотографии, фотографии, рисунки цветные и черно-белые, таблицы, схемы, графики, текстовые документы, пример такого документа представлен на рис. 1

Уважаемый Виктор Макарьевич Карпов, Коле

## Страницы воспоминаний

В первой части моих воспоминаний описана вся моя жизнь в области артиллерийских систем. Разработка методов проектирования и освоение новых машин - Новой Системы с введением скоростного высокопроизводительного труда и автоматизации и цифровизации ее, проверка Н.Системы в полном объеме. Каким первым этапом внедрения в войсках производится облетом резкий скачок в увеличении боевой мощи нашей артиллерии. Во второй части воспоминаний

В. Г. ГРАБИН, Починив внедрение нововведений  
Герой Социалистического Труда

с 15 лет 41 по 1 м. 42. Уважалась высокому делу в 17 лет к и эмпирически себя в 4 года. Пришел старшим и к 1940 году

## Оружие победы

на 51%, а работаю с нами - 44% к 1940 г. За время В.О. войны я ввел в эксплуатацию 100.000 штук и получил от себя лично, только в 4 месяца и вернул 22,5 миллиона

Естественно, что эта книга посвящена избранному В. Г. Грабиным на всю жизнь делу.

Внедрение Новой Системы в войсках можно только позволить собственному способу по тем же документам СССР, но и первой отнюдь не совсем коротким сроком. Третье 19 ноября

Рис. 1

Включение в учебные издания подобных текстовых документов способствует сохранению связи между поколениями и сохранению первоисточников полученных знаний.

Выдающийся конструктор артиллерийских систем В.Г. Грабин первый в мире еще в конце 30-х годов прошлого века предложил и реализовал идею обеспечения тесного взаимодействия всех служб при параллельном проектировании конструкции, технологии, оборудования и инструмента, что было беспрецедентным в мировой практике и получило название скоростной высокопроизводительной организации труда, а позже – метода технической подготовки производства [4]. Сейчас, к сожалению, даже в преподавательской среде технологов часто можно слышать, что все это идет с Запада.

О результатах внедрения Новой Системы в производство артиллерийских систем пишет сам В.Г. Грабин (см. рис. 1).

Главной особенностью функционирования системного обучающего модуля является использование возможности оперативного доступа к любому его элементу (теоретический материал по изучаемой теме – справочник – словарь – расчетная программа и т.п.), к любой информационной ячейке, в любой последовательности. Обучающий модуль разрабо-

тан по схеме компьютерной энциклопедии, когда на поле (фрейме) справа располагается текстовый материал с иллюстрациями, а слева меню (рис.2)..

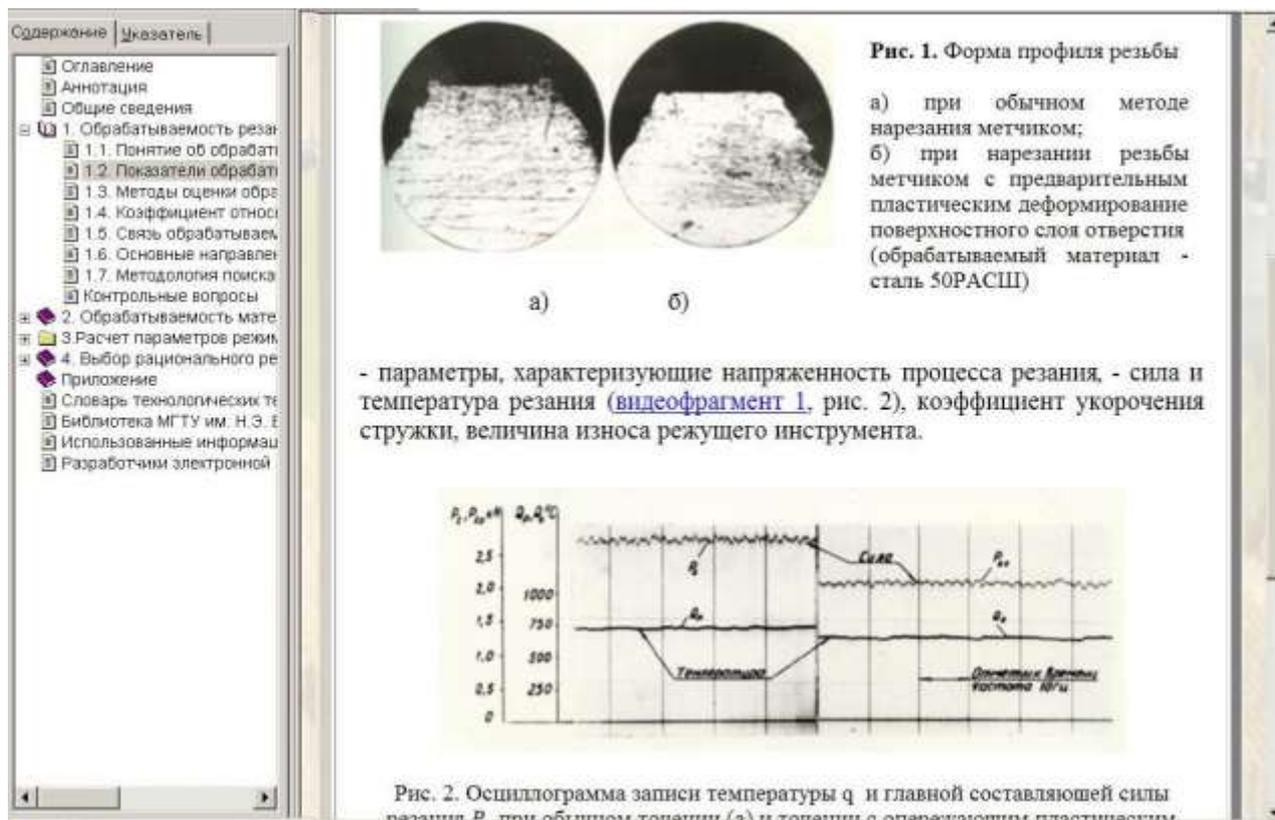


Рис. 2

Такая структура модуля обеспечивает быстрый переход ко всем его элементам и представляется наиболее удобной для обучающегося. Встроенная справочная литература позволяет при желании расширить представления об изучаемом предмете и смежных с ним дисциплинах, формируя тем самым энциклопедический подход к обучению (рис. 3).

В текстах отдельных элементов модуля выделены термины, понятия и физические явления, которые даются в данном контексте впервые или являются вторичными и служат для того, чтобы акцентировать на них внимание и, при необходимости повторить в необходимом объеме встречавшийся ранее материал. Аналогичную структуру имеют мультимедийные учебные модули и по другим темам [12-14 и др.].

В 2011 году в МГТУ им. Н.Э. Баумана было широко внедрено обучение по двухуровневой схеме «бакалавр-магистр». В то же время на некоторых факультетах и специальностях уровень обучения сохранился – специалист (т.е. инженер) [5]. Разнообразие уровней подготовки привело к изменению программ и количества часов по указанным выше дисциплинам, и, следовательно, пересмотру содержания и структуры учебных изданий.

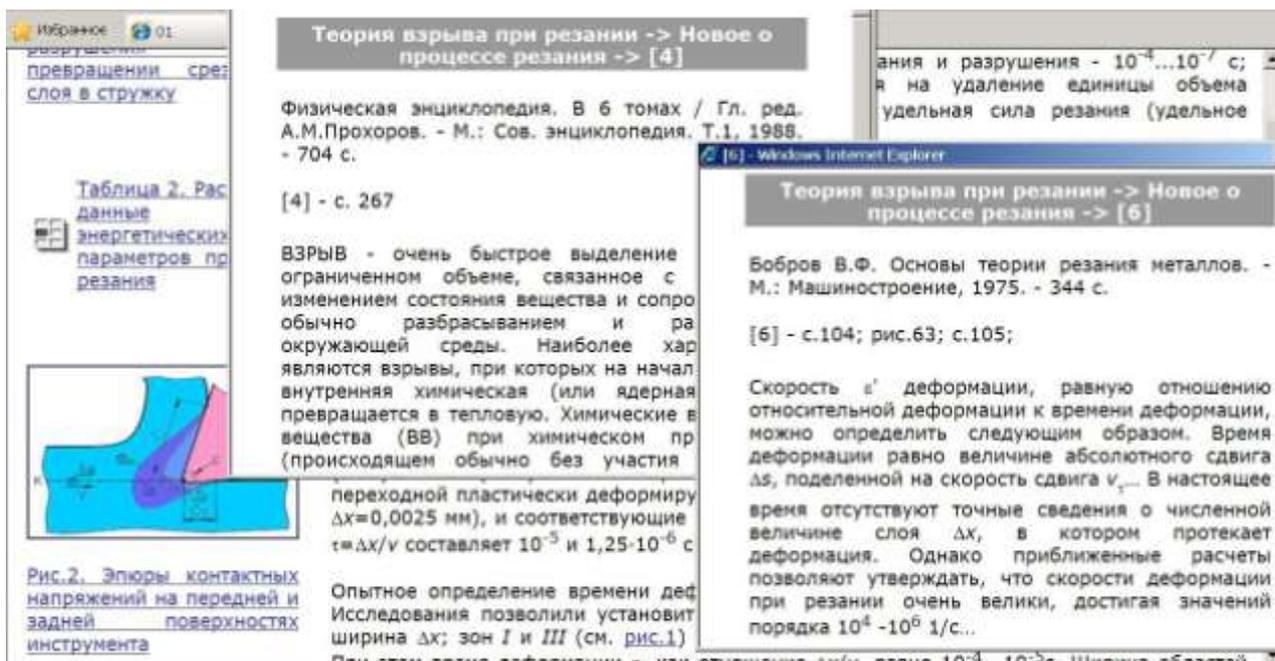


Рис. 3

По мнению авторов, системный обучающий модуль несет в себе технические и методические средства, обеспечивающие приобретение необходимых знаний и практических навыков по теме дисциплины, а также возможность получения углубленных знаний об изучаемом предмете. Имея необходимые компьютерные наработки в виде достаточно широкого перечня тем в определенной области знаний, такой учебный материал легко трансформировать под различные учебные задачи [15]. Например, можно компоновать оптимальные по объему и уровню знаний подборки тем по изучаемым курсам с учетом специфики различных учебных специальностей и специализаций и уровня подготовки (инженер, бакалавр, магистр). Результатом такого опыта может служить совместная работа преподавателей МГТУ им. Н.Э. Баумана и Московского государственного открытого университета им. В.С. Черномырдина [16].

Таким образом, компьютерные технологии при выполнении разумного сочетание новых форм обучения с традиционными и в сочетании с другими видами технических средств могут служить основой новой будущей системы обучения.

### Список литературы

1. Соловов А.В. Электронное обучение: проблематика, дидактика, технология. Самара: Новая техника, 2006. 464 с.
2. Осин А.В. Электронные образовательные ресурсы нового поколения: в вопросах и ответах. М.: Агентство «Социальный проект», 2007. 32 с.
3. Белоус В.В. Электронное обучение. Платформы и системы // Инженерный вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2013. № 7. С. 501-512. Режим доступа: <http://engbul.bmstu.ru/doc/654234.html> (дата обращения 01.11.2015).

4. Бакланов А.Г., Буланов И.М., Горнев В.Ф., Иванов В.М., Калинин В.А., Карпов В.М., Кашуба Л.А., Ключев В.В., Кузнецов В.М., Нехороших Г.Е., Сальников А.А., Тарасов В.А., Туктанов А.Г., Ярославцев В.М., Ярославцева Н.А. Э.А. Сателъ: Школа технологии машиностроения. М.: Изд. дом «Спектр», 2011. 232 с.
5. Федоров И.Б. Инженерное образование – состояние, проблемы, перспективы // Интеграция образования, науки и производства: материалы секционного заседания Международной конференции IX Международного форума «Высокие технологии XXI века» (Москва, 23 апреля 2008 г.) / под ред. И.Б. Федорова и А.И. Тихонова. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. С. 10-18.
6. Федоров И.Б., Коршунов С.В., Норенков И.П. и др. Информационные технологии в инженерном образовании / под ред. С.В. Коршунова, В.Н. Гузенкова. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007. 432 с.
7. Ярославцев В.М., Ярославцева Н.А. Методы размерной обработки: мультимедийный учебник. М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2013. CD-R. № гос. рег. 0321302137.
8. Коршунов С.В., Агеева Т.И., Ярославцева Н.А. Вторая жизнь учебных фильмов // Университетская книга. 2000. № 9. С. 12.
9. Демихов К.Е., Ярославцев В.М. Системный обучающий модуль: новая форма создания учебного материала // Университетская книга 2000. № 8. С. 19-22.
10. Ярославцев В.М. Обрабатываемость резанием. Расчет режимов резания: мультимедийное учеб. пособие по дисциплине «Перспективные технологии реновации». М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. CD-R. № гос. рег. 0321403104.
11. Ярославцев В.М., Ярославцева Н.А., Егоров Е.А. Расчетно-исследовательский практикум «Обработка резанием». М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2001. CD-R. № гос. рег. 0320100075.
12. Ярославцев В.М. Обработка резанием полимерных композиционных материалов: мультимедийное учебное пособие. М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. CD-R. № гос. рег. 0321101387.
13. Ярославцев В.М. Ультразвуковая абразивная обработка материалов: мультимедийное учебное пособие по дисциплине «Технология обработки материалов». М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012. CD-R. № гос. рег. 0321201040.
14. Ярославцев В.М. Энергетические характеристики и динамика процесса резания: мультимедийное научное издание: электронное учебное издание. М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012. CD-R. № гос. рег. 0321201041. Режим доступа: <http://technomag.bmstu.ru/doc/452443.html> (дата обращения 01.11.2015).
15. Домников А.С., Белоус В.В. Рациональное упорядочение модулей учебного курса // Наука и образование. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2014. № 5. С. 192-205. DOI: [10.7463/0514.0710096](https://doi.org/10.7463/0514.0710096)
16. Ковшов А.Н., Назаров Ю.Ф., Ярославцев В.М. Нетрадиционные методы обработки материалов: мультимедийный учебник. М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006. CD-R. № гос. рег. 0320600999.

## Multi-Purpose Multimedia Training Module

V.M. Yaroslavtsev<sup>1,\*</sup>, N.A. Yaroslavceva<sup>1</sup>

\*[mt13@bmstu.ru](mailto:mt13@bmstu.ru)

<sup>1</sup>Bauman Moscow State Technical University, Moscow, Russia

---

**Keywords:** computer technology, multimedia training module, remote education, inverted training, information technology, structure, multi-purpose, renovation, structural materials technology, the quality of education

---

The paper shows that with using modern computer technologies the educational and methodological principles can be most completely implemented through the specially designed module-based electronic packages. In this case the learning electronic library in discipline is based on the multi-purpose thematic modules, which comprise materials working together in common software environment to study theoretical issues and materials to form skills for using the acquired knowledge in practice and various forms of self-control and control. It was found that reference books and dictionaries included in training modules allow an added value in the studied subject. The practice of development of multimedia training modules shows that quite a wide range of topics in the particular area of expertise enables an easy transformation of such educational material for different learning tasks.

### References

1. Solovov A.V. *Elektronnoe obuchenie: problematika, didaktika, tekhnologiya* [E-learning: issues, didactics, technology]. Samara, Novaya tekhnika Publ., 2006. 464 p. (in Russian).
2. Osin A.V. *Elektronnye obrazovatel'nye resursy novogo pokoleniya: v voprosakh i otvetakh* [Electronic educational resources of new generation: questions and answers]. Moscow, Sotsial'nyy proekt Publ., 2007. 32 p. (in Russian).
3. Belous V.V. E-learning. Platforms and systems. *Inzhenernyi vestnik MGTU im. N.E. Baumana = Engineering Herald of the Bauman MSTU*, 2013, no. 7, pp. 501-512. Available at: <http://engbul.bmstu.ru/doc/654234.html>, accessed 01.11.2015. (in Russian).
4. Baklanov A.G., Bulanov I.M., Gornev V.F., Ivanov V.M., Kalinichev V.A., Karpov V.M., Kashuba L.A., Klyuev V.V., Kuznetsov V.M., Nekhoroshikh G.E., Sal'nikov A.A., Tarasov V.A., Tuktanov A.G., Yaroslavtsev V.M., Yaroslavtseva N.A. *E.A. Satel': Shkola tekhnologii mashinostroeniya* [E.A. Satel: School of mechanical engineering technology]. Moscow, Publishing House "Spektr", 2011. 232 p. (in Russian).
5. Fedorov I.B. Engineering education – status, problems, prospects. In: Fedorov I.B., Tikhonov A.I., eds. *Integratsiya obrazovaniya, nauki i proizvodstva: materialy sektiionnogo zasedaniya Mezhdunarodnoi konferentsii 9 Mezhdunarodnogo foruma "Vysokie tekhnologii*

- 21 veka” [Integration of education, science and industry: proc. of the International Conference of the 9 International Forum “High Technologies of 21 Century”], Moscow, 23 April, 2008. Moscow, Bauman MSTU Publ., 2008, pp. 10-18. (in Russian).
6. Fedorov I.B., Korshunov S.V., Norenkov I.P. et al. *Informatsionnye tekhnologii v inzhenernom obrazovanii* [Information technology in engineering education]. Moscow, Bauman MSTU Publ., 2007. 432 p. (in Russian).
  7. Yaroslavtsev V.M., Yaroslavtseva N.A. *Metody razmernoy obrabotki: mul'timediynnyy uchebnik* [Dimensional machining methods: multimedia tutorial]. Moscow, Bauman MSTU Publ., 2013, CD-ROM, state reg. no. 0321302137. (in Russian).
  8. Korshunov S.V., Ageeva T.I., Yaroslavtseva N.A. The second life of educational films. *Universitetskaya kniga*, 2000, no. 9, p. 12. (in Russian).
  9. Demikhov K.E., Yaroslavtsev V.M. System training module: new form of creation of educational material. *Universitetskaya kniga*, 2000, no. 8, pp. 19-22. (in Russian).
  10. Yaroslavtsev V.M. *Obrabatyvaemost' rezaniem. Raschet rezhimov rezaniya: mul'timediinoe ucheb. posobie po distsipline “Perspektivnye tekhnologii renovatsii”* [Machinability by cutting. Calculation of cutting modes: multimedia tutorial on subject “Advanced technologies of renovation”]. Moscow, Bauman MSTU Publ., 2014, CD-R, state reg. no. 0321403104. (in Russian).
  11. Yaroslavtsev V.M., Yaroslavtseva N.A., Egorov E.A. *Raschetno-issledovatel'skii praktikum “Obrabotka rezaniem”* [Computational research workshop “Machining by cutting”]. Moscow, Bauman MSTU Publ., 2001, CD-R, state reg. no. 0320100075. (in Russian).
  12. Yaroslavtsev V.M. *Obrabotka rezaniem polimernykh kompozitsionnykh materialov: mul'timediinoe uchebnoe posobie* [Machining by cutting of polymeric composite materials: multimedia tutorial]. Moscow, Bauman MSTU Publ., 2011, CD-R, state reg. no. 0321101387. (in Russian).
  13. Yaroslavtsev V.M. *Ul'trazvukovaya abrazivnaya obrabotka materialov: mul'timediinoe uchebnoe posobie po distsipline “Tekhnologiya obrabotki materialov”* [Ultrasonic abrasive materials processing: multimedia tutorial on subject “Technology of Materials”]. Moscow, Bauman MSTU Publ., 2012, CD-R, state reg. no. 0321201040. (in Russian).
  14. Yaroslavtsev V.M. *Energeticheskie kharakteristiki i dinamika protsessa rezaniya: mul'timediinoe nauchnoe izdanie: elektronnoe uchebnoe izdanie* [Energy characteristics and dynamics of cutting process: multimedia scientific publication: educational electronic edition]. Moscow, Bauman MSTU Publ., 2012, CD-R, state reg. no. 0321201041. Available at: <http://technomag.bmstu.ru/doc/452443.html> , accessed 01.11.2015. (in Russian).
  15. Domnikov A.S., Belous V.V. Rational orderliness of study course modules. *Nauka i obrazovanie MGTU im. N.E. Baumana = Science and Education of the Bauman MSTU*, 2014, no. 5, pp. 192-205. DOI: [10.7463/0514.0710096](https://doi.org/10.7463/0514.0710096) (in Russian).
  16. Kovshov A.N., Nazarov Yu.F., Yaroslavtsev V.M. *Netraditsionnye metody obrabotki materialov: mul'timediinyi uchebnik* [Nonconventional methods of materials machining: multimedia tutorial]. Moscow, Bauman MSTU Publ., CD-R, state reg. no. 0320600999. (in Russian).