

УДК 378.147:62

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ МЕТОДИЧЕСКИХ СИСТЕМ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ ПРИ ПРЕПОДАВАНИИ ТЕХНИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН

Д.Н. Колоско,

доцент каф. механики материалов и деталей машин БГАТУ, канд. техн. наук, доцент

И.С. Крук,

декан факультета механизации БГАТУ, канд. техн. наук, доцент

Вацлав Романюк,

профессор технологическо-природоведческого Института в Фалентах (отделение в Варшаве)

В статье рассмотрены вопросы актуальности мультимедийных лекций и электронного конспекта лекций как средств управления образовательным процессом в аудитории; положения методической концепции разработки мультимедийного сопровождения и основные требования к созданию слайда мультимедиа презентации. Проанализирован опыт проведения лекций с мультимедиа сопровождением и применением адаптированного конспекта по дисциплине «Механика материалов».

Ключевые слова: образовательный процесс, системы обучения, лекция, адаптированный конспект, мультимедийное сопровождение, аудитория.

The article considers applicability of multimedia lectures and the electronic abstract of lectures as control facilities of educational process in the audience as well as provisions of the methodical concept of multimedia maintenance development and main requirements for creation of a multimedia presentation slide. The experience of carrying out lectures with multimedia maintenance and application the adapted abstract on the discipline "Mechanics of materials" is also analysed.

Keywords: educational process, systems of training, lecture, the adapted abstract, multimedia maintenance, audience.

Введение

Особенностью современного общества и образования является постоянно возрастающий поток информации. В XXI веке существенно увеличились объемы и сложность учебных материалов, вызвавшие необходимость разработки новых образовательных технологий, способствующих модернизации традиционных форм обучения и качественному повышению уровня учебного процесса. Отличительной чертой образования на современном этапе является его компьютеризация и основанные на сетевых технологиях новые компьютерные формы обучения: дистанционная и виртуальная. В учреждениях высшего образования (УВО) приоритетными остаются традиционные аудиторные формы проведения занятий – лекции, семинары, практические занятия и лабораторные работы, но при этом наблюдается тенденция сокращения количества отводимых на аудиторные занятия часов и увеличения объема учебного материала, выносимого на самостоятельное изучение.

Основная часть

Государственные стандарты и утвержденные рабочие программы определяют содержание дисциплин.

Выбор адекватных поставленным задачам и современным тенденциям форм и методов изложения содержания дисциплины является правом преподавателя. Способствующие общественному развитию и прогрессу профессионализм и мастерство педагогов особенно востребованы в век увеличивающегося потока информации, темпа жизни, дефицита времени, быстро меняющихся технологий. Преподаватель из передатчика информации превращается в организатора познавательной деятельности.

Результативность усвоения материала существенно зависит от формы его подачи и изложения. Основы прочного усвоения учебной информации закладываются в процессе ее первичной подачи. Появившаяся в середине XV века, лекция остается основной формой преподавания во всех УВО, хотя существует много других технических способов передачи знаний. Во время лекции преподаватель концентрированно в логически выдержанной форме сообщает новый учебный материал, студенты его активно воспринимают и конспектируют. Поэтому лекция считается наиболее экономичным способом передачи учебной информации.

При проведении лекции в целом учитываются:

- композиция и содержание;
- связь с предыдущим материалом;
- подбор примеров и иллюстраций;
- методическое оформление;
- расчет времени и скорости подачи материала с учетом состава слушателей;
- приемы активизации восприятия материала аудиторией;
- основные вопросы для запоминания и записи в ходе лекции;
- литература для самостоятельной работы.

Живая речь преподавателя непосредственно воздействует на формирование знаний, образно-эмоциональное вербальное описание способствует пониманию наиболее трудного объяснительного комментария и наглядности математических выводов или стройных логических умозаключений. В речи преподавателя могут чередоваться несколько стилей: описательный, повествовательный, объяснительный. На лекции допускается импровизация, придающая ей творческий характер, которая акцентирует внимание слушателей и обычно вызывает повышенный интерес.

Новые компьютерно-ориентированные методические системы обучения способствуют управлению качеством формы подачи лекционного материала с использованием мультимедийных форм и увеличению арсенала способов изложения с применением видеофрагментов, компьютерного моделирования, удаленного доступа через сеть *Internet*, компьютерной техники презентации учебного материала.

По данным Джен Руэ, информация воспринимается человеком в следующих соотношениях: 1 % – через вкус; 2 % – посредством осязания; 4 % – с помощью обоняния; 10 % – на слух; на 83 % – визуально. При этом запоминается 10 % прочитанного, 20 % услышанного, 30 % увиденного, 50 % того, что услышано и увидено, 70 % того, что сказано и записано [1].

Поэтому яркость, наглядность, образность, формы, органично объединенные с основным смысловым содержанием учебного материала, производят заметное эмоциональное воздействие на студентов, облегчают понимание материала и улучшают его усвоение. В этой связи, важным средством лекционного процесса становится электронный конспект лекции и всей учебной дисциплины.

Электронный конспект лекций (ЭКЛ) совмещает технические возможности компьютерной и видеотехники в представлении учебного материала с живым общением лектора с аудиторией. Фактически – это новое средство управления образовательным процессом в аудитории с достаточно большим числом студентов. В отличие от использования в процессе изучения дисциплины электронного учебника (пособия) или электронного учебно-методического комплекса (ЭУМК), когда процесс управления познавательной деятельностью реализуется в неявной форме и представлена большая свобода выбора темпа и порядка

прохождения учебного материала, электронный конспект лекции предназначен для лектора. Он используется преподавателем дисциплины с учетом специфики учебной дисциплины, индивидуальной манеры чтения лекций, уровня подготовленности студентов и т. д. [2].

Мультимедийное сопровождение лекции – передача информации студенческой аудитории в демонстрационной форме с использованием компьютерных технологий. Основной единицей ЭКЛ и мультимедиа презентации является слайд или кадр визуального представления учебной информации, поэтому при работе необходимо учитывать эргономические требования визуального восприятия информации. Эти требования касаются разборчивости шрифтов обозначений и надписей, отсутствия агрессивных полей и неприятных ощущений при динамическом воспроизводстве графических материалов, правильного расположения информации в поле восприятия, отсутствия цветового дискомфорта, оптимизации яркости графиков по отношению к фону, отсутствия засорения мелкими деталями поля главного объекта.

Лектору необходимо наличие творческих способностей для выбора подходящих изобразительных средств, правильной компоновки слайда из составляющих элементов, подбора цветовой гаммы для элементов изображения, обеспечения наглядности применяемых эффектов. Основным инструментом для подготовки и показа презентаций в вузовской практике является программа *Power Point* (один из компонентов программы *Microsoft Office*). Рекомендуется использовать только, так называемые, «рубленные» шрифты (*Arial* или *Tahoma*), визуальное размещение основного материала должно происходить по диагонали из верхнего правого угла в нижний левый. Необходимо учитывать, что на большом экране текст и рисунки будут видны так же, как и на экране компьютера (не лучше и не крупнее).

Принципиальными положениями методической концепции разработки мультимедийного сопровождения лекций являются:

- ориентация на визуальное восприятие материала (то, что студент должен усвоить, он должен увидеть);
- информационная насыщенность (все, что студент должен записать в конспект, показывается на слайдах: определения, формулы, схемы);
- динамичность композиции слайдов (слайд выстраивается на экране постепенно, обрастая деталями по мере изложения материала).

Основные приемы построения слайдов условно разбиваются на три группы: структурные, композиционные и подачи текста [3].

Примерами структурных приемов являются:

- декомпозиция структуры с последовательным воспроизведением ее элементов (сложное изображение строится на экране постепенно, начиная с его основных элементов, которые по мере изложения материала достраиваются), что позволяет сделать

доступным для восприятия изображение любой сложности;

- наложение различных мультимедийных источников (кроме сочетания текста с графическими композициями, используются фрагменты учебных фильмов, видеоклипы).

К композиционным приемам относятся:

- укрупнение элемента структуры (если элемент изображения скрыт другими элементами, то он показывается отдельно в увеличенном виде в нужный момент лекции);

- маскировка второстепенной информации (при нехватке на экране свободного места для размещения всех элементов изображения, часть уже отображенной второстепенной информации скрывается);

- составление или использование фотографического коллажа.

Приемы подачи текста:

- квантование информации (текстовая информация выдается на экран легко воспринимаемыми небольшими порциями – предложениями, длиной не более двух-трех строк);

- краткость формулировок (особенно в случае, когда весь экран полностью занят объектами, содержащими только текст).

В системе высшего технического образования презентации лекций по некоторым дисциплинам имеют свои особенности, позволяющие формировать специфические навыки. Необходимый навык в механике материалов – умение строить эпюры внутренних силовых факторов. Применение последовательной пошаговой анимации позволяет наглядно визуализировать построение эпюр, при необходимости повторяя объяснение наиболее сложных моментов. На рис. 1 показано количество (более 70) и последовательность эффектов анимации при объяснении построения эпюр поперечных сил и изгибающих моментов для шарнирной балки в теме «Плоский поперечный изгиб».

Тема «Расчет плоских статически неопределимых систем методом сил» считается одной из самых сложных во втором семестре. Наибольшую сложность у студентов вызывает перемножение эпюр. Последовательное построение и объяснение, возможность переноса эпюры в зависимости от расположения перемножаемых участков эпюр значительно облегчают для студентов восприятие сложного материала (рис. 2).

Опыт использования мультимедиа технологии сопровождения лекций по дисциплине «Механика материалов» с 2014 года подтверждает, что студенты легко адаптируются к новым для них условиям лекции-презентации. Применение большого количества последовательных рисунков, дробление формул для возможности участия студентов в записи не подтвердили рекомендацию о том, что смена слайдов должна происходить каждые 1,5-2 минуты. При продолжительности лекции – 80 минут количество слайдов не превышает 20.

Анализ проведения первых лекций с мультимедиа сопровождением показал:

- повышение активности восприятия студентами сложного материала;

- увеличение вариативности способов взаимодействия преподавателя со студентами во время лекции;

- возможность повышения внимания аудитории в период его снижения (середина и последние минуты лекции) [4].

Применение компьютерно-ориентированных методических систем обучения в Республике Беларусь получило дальнейшее развитие и усовершенствование на кафедре математического анализа БГПУ им. М. Танка под руководством профессора Ю.А. Быкадорова в виде адаптированного конспекта лекций. Создаются еще два дополнительных варианта ЭКЛ: для студентов – адаптированный (бумажный) и для преподавателя – аудиторный электронный, который с помощью мультимедиа проектора транслируется в аудитории. В распечатанном студентами адаптированном конспекте отсутствуют фрагменты текста, отдельные слова или формулы, решения некоторых задач. Во время лекции студент вписывает недостающий в его адаптированном конспекте материал.

Такая методика чтения лекций позволяет преподавателю постоянно поддерживать внимание студентов в аудитории, значительно экономить время, а в результате – помогает студентам получать полный конспект лекций без ошибок.

Предлагаемый метод позволяет учесть все основные методические принципы, соответствует требованиям, предъявляемым к лекции, дидактическим целям: сообщение новых знаний, систематизация и обобщение накопленных; формирование на их основе идейных взглядов, убеждений, мировоззрения; развитие познавательных и профессиональных интересов. На лекции преподаватель вместе со студентами как бы читает и поясняет полный конспект и помогает заполнять пропуски [5].

Термин «адаптированный конспект» пока не имеет четкого определения. Если в педагогическом университете такой конспект упрощенно называется «конспект с пропусками», то в изданном в 2013 году в Брестском государственном техническом университете «Адаптированный конспект лекций по дисциплине «Химия» для иностранных студентов технических специальностей» под адаптацией понимается частичное дублирование текста на английском, туркменском и китайском языках [6].

В январе 2016 года было проведено пробное чтение двух лекций с применением адаптированного конспекта по механике материалов на факультете механизации БГАТУ для студентов специальности: 1-74 06 02 «Техническое обеспечение процессов хранения и переработки сельскохозяйственной продукции». На одном листе адаптированного конспекта размещается четыре слайда электронного конспекта с рисунками,

выделенными и пронумерованными формулами, набранными и отсутствующими фрагментами текста

(рис. 3). Текст, рисунки, формулы и подписи к ним рационально размещены и структурированы.

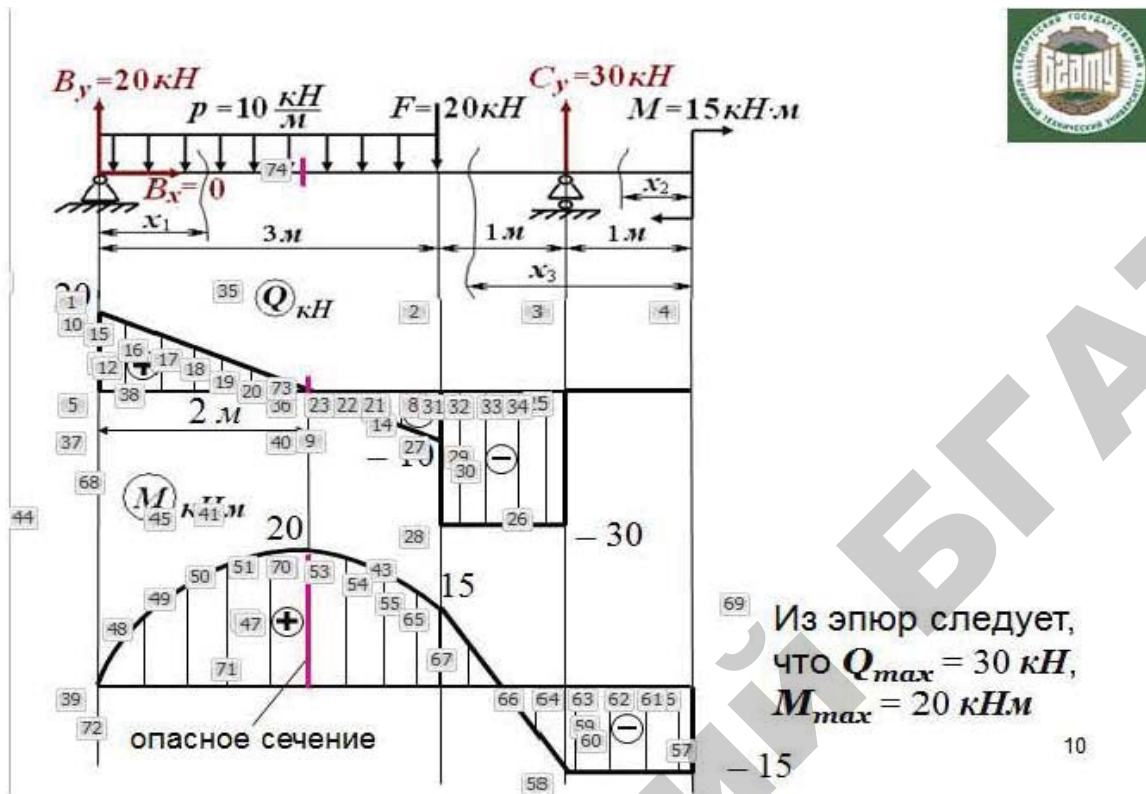


Рисунок 1. Построение эюр поперечных сил и изгибающих моментов

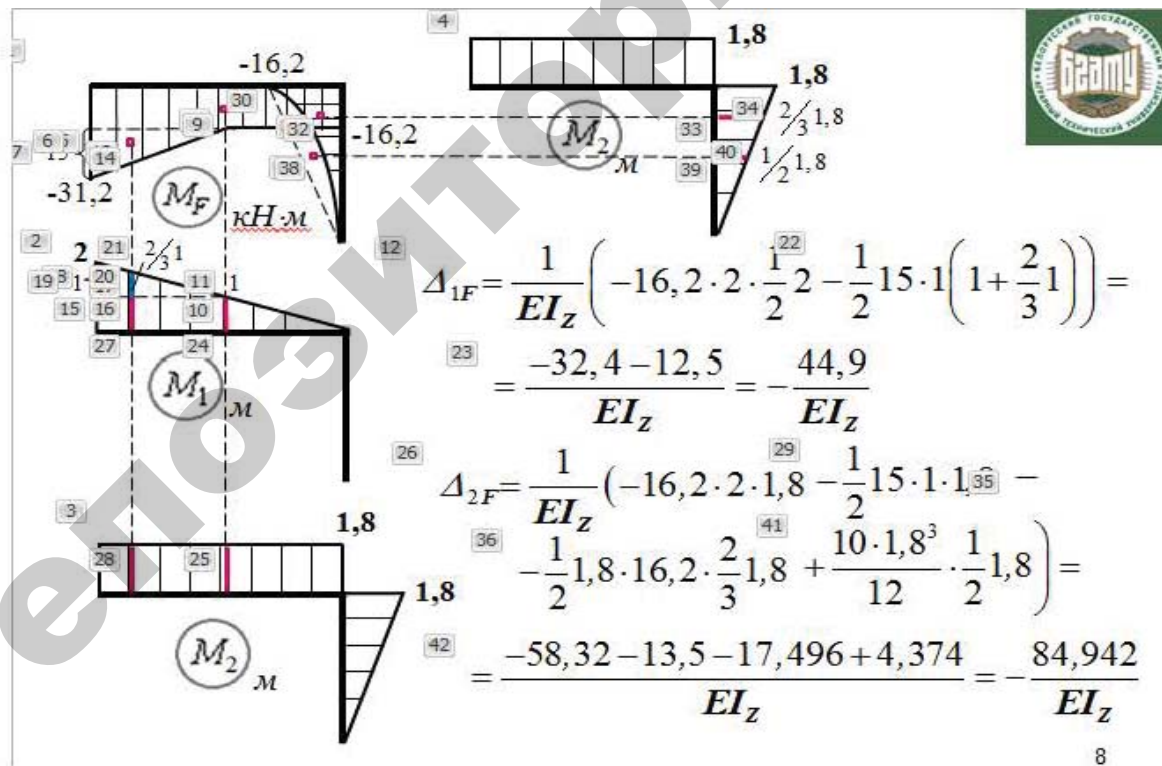


Рисунок 2. Перемножение эюр способом Верещагина

Продольный изгиб (расчеты на устойчивость)



Потеря первоначально заданной — потеря
лишь . Теряют устойчивость
• Сила, вызывающая называется

• Потеря равновесия стержня при действии прямолинейной формы силы называется

Потеря не означает потери
Величина, равная отношению силы к допустимой нагрузке, называется

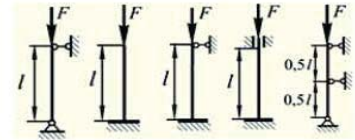
$$n_y = \quad (1)$$

Формула Эйлера для определения критической силы

$$F_{кр} = \quad (2)$$

- модуль
- минимальный сечения;
- минимальная
- коэффициент
- длина стержня

Значение зависит от



Отношение длины к радиусу инерции называется

$$\lambda = \quad (3) \quad i_{\min} = \quad (4) \quad \text{минимальный}$$

$$\lambda_{пред} = \quad (5) \quad \text{— предел стержня}$$

Если гибкость больше применяется формула (2)

Значения приводятся в таблице

для стали Ст 3 $\lambda_{пред} = \approx$

для чугуна $\lambda_{пред} =$ для дерева $\lambda_{пред} =$

Если гибкость стержня меньше определяются по формуле

$$\sigma_{кр} = \quad (6)$$

и — коэффициенты, зависящие от

Рисунок 3. Размещение слайдов на листе адаптированного конспекта

Продольный изгиб (расчеты на устойчивость)



Потеря устойчивости — потеря первоначально заданной **прямой формы стержня**. Теряют устойчивость лишь **стержни**.

• Сила, вызывающая **потерю устойчивости** называется **критической силой**.

• Потеря **устойчивости** прямолинейной формы стержня при действии **осевой сжимающей** силы называется **продольным изгибом**.

Потеря **устойчивости** не означает потери **прочности**. Величина, равная отношению **критической** силы к допустимой нагрузке, называется **коэффициентом безопасности по устойчивости (задача на устойчивость)**

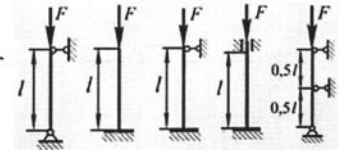
$$n_y = \frac{F_{кр}}{[F]} \quad (1)$$

Формула Эйлера для определения критической силы

$$F_{кр} = \frac{\pi^2 E I_{\min}}{(\mu l)^2} \quad (2)$$

- E — модуль Юнга;
- I_{\min} — минимальный **осевой момент инерции** сечения;
- $E I_{\min}$ — минимальная **жесткость при изгибе**;
- μ — коэффициент **приведения длины**;
- μl — **приведенная** длина стержня

Значение μ зависит от **вида и расположения опор**



Отношение **приведенной** длины к **минимальному** радиусу инерции называется **расчётной гибкостью стержня**.

$$\lambda = \frac{\mu l}{i_{\min}} \quad (3) \quad i_{\min} = \sqrt{\frac{I_{\min}}{A}} \quad (4) \quad \text{минимальный радиус инерции.}$$

$$\lambda_{пред} = \sqrt{\frac{\pi^2 E}{\sigma_{кр}}} \quad (5) \quad \text{— предельная гибкость стержня}$$

$\sigma_{кр}$ — предел пропорциональности.

Если **расчётная** гибкость больше **предельной** $\lambda > \lambda_{пред}$ применяется формула Эйлера (2)

Значения $\lambda_{пред}$ приводятся в таблице

для стали Ст 3 $\lambda_{пред} = \sqrt{\frac{10 \cdot 10^5}{200}} \approx 100$

для чугуна $\lambda_{пред} = 80$ для дерева $\lambda_{пред} = 75$

Если гибкость стержня меньше **предельной**, то **критические напряжения** определяются по формуле Ясинского

$$\sigma_{кр} = a - b \lambda \quad (6)$$

a и b — коэффициенты, зависящие от **материала стержня**.

Рисунок 4. Пример заполненного листа адаптированного конспекта

Нужно отметить, что в начале лекции было заметно некоторое замешательство студентов-заочников, хотя лекция с мультимедиа сопровождением проводилась в предыдущем семестре. Примерно две-три минуты потребовалось для адаптации. После завершения лекции, на вопрос преподавателя о предлагаемом продолжении проведения занятий в новой форме, последовало дружное стопроцентное одобрение студентов. Студенты отметили, прежде всего, экономии времени на записывание текстового материала и изображение рисунков. На рис. 4 представлен лист, заполненный студенткой полного конспекта, из которого видно, что объем записываемого студентами материала снижается на 25-30 %.

Отмечено повышение наглядности законспектированного таким образом материала. Особое внимание студенты обратили на возможность внимательно выслушать пояснения преподавателя, раньше основные усилия были направлены на то, чтобы просто успеть законспектировать изложенный материал. Время на изложение читаемого ранее в течение 80 минут материала и более развернутые объяснения в паузах между записью составили 65-70 минут, что позволило дополнительно разобрать пример решения задачи по данной теме. Необходимо отметить, что основное условие для чтения лекций по этой методике – наличие распечатанного бумажного адаптированного конспекта лекции у каждого студента.

Заключение

Современная тенденция сокращения количества аудиторных занятий и увеличения объема учебного материала для самостоятельного изучения требует изменения традиционных форм работы преподавателей. Разработка и внедрение в учебный процесс электронного конспекта лекций по дисциплинам технического профиля, мультимедийное сопровождение лекций и применение адаптированных конспектов позволяют актуализировать излагаемый материал и показать информационное образовательное пространство в действии.

Применение мультимедийного сопровождения в лекционной работе требует новых подходов к эстетике учебного процесса, учета гуманитарной компоненты современной культуры и компьютерной виртуальной реальности. Анимированные рисунки, воспроизводящие последовательность построения изображения и значительно повышающие наглядность и восприятие материала, являются авторскими и требуют

значительных дополнительных затрат рабочего времени преподавателя на подготовку лекции.

Новые формы ведения мультимедийных лекций с адаптированным конспектом способствуют увеличению вариативности способов взаимодействия преподавателя со студентами и повышению активности восприятия слушателями сложного материала. Подавляющее число студентов отмечают улучшение эмоционального состояния на лекции и повышение интереса к изучаемой дисциплине.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Руэ, Д. Искусство презентации / Д. Руэ. – М.: ФАИР – ПРЕСС, 2008. – 384 с.
2. Стародубцев, В.А. Разработка и практическое использование мультимедийных средств на лекциях / В.А. Стародубцев, И.П. Чернов // Физическое образование в вузах [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://edu.ru/resource/160/24160/files/2001-1-86.pdf>. – Дата доступа: 08.04.2016.
3. Галимова, Э.Г. Педагогическая эффективность компьютерной презентации в условиях вузовской лекции / Э.Г. Галимова // Образование и саморазвитие, 2010. – №5 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL http://kpfu.ru/staff_files/F1585054951/Galimova.Obrazovanie.i.samorazvitie.pdf. – Дата доступа: 08.04.2016.
4. Колоско, Д.Н. Использование средств мультимедиа при чтении лекций по дисциплине «Механика материалов» / Д.Н. Колоско // Материалы Межд. науч.-практич. конф. «Современные проблемы освоения новой техники, технологий, организации технического сервиса в АПК». – Минск: БГАТУ, 2014. – С. 323 – 327.
5. Быкадоров, Ю. А. Чтение мультимедийных лекций с помощью адаптированных конспектов / Ю. А. Быкадоров, И. Н. Гуло, А. Н. Ковальчук, Э. В. Шалик // Материалы конф. факультета прикладной математики и информатики «Информатизация образования: интеграция информационных и педагогических технологий» [Электронный ресурс]. – Минск: БГУ, 2008. – Режим доступа: <http://elib.bsu.by/handle/123456789/10273>. – Дата доступа: 08.04.2016.
6. Халецкий, В.А. Адаптированный конспект лекций по дисциплине «Химия» для иностранных студентов технических специальностей / В.А. Халецкий, С.В. Басов, Э.А. Тур. – Брест: БрГТУ, 2013. – 107 с.

ПОСТУПИЛА В РЕДАКЦИЮ 17.05.2016