

ПРИМЕНЕНИЕ ИКТ НА ЗАНЯТИЯХ ПО МАТЕМАТИКЕ У СТУДЕНТОВ СТРОИТЕЛЬНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

Акимова И.В.¹, Титова Е.И.², Чапрасова А.В.²

¹ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет» (440026, г.Пенза, ул.Красная, 40), ermelenka@rambler.ru

²ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства» (440028, г. Пенза, ул. Германа Титова, 28)

Данная статья повествует о проблеме высшего профессионального образования: подготовки высококвалифицированных специалистов в области строительства. Работу по профориентации необходимо вести со студентами с первых курсов обучения и развивать ее во всех изучаемых предметах. Авторами этой статьи показано развитие профессиональной направленности на примере дисциплины математика, приведен пример лекции по теме «Производная», с задачами, примерами и разъяснениями с точки зрения строительного уклона. Приведена методика работы по введению основных понятий данной темы, даны основные рекомендации по проведению практических занятий и организации самостоятельной работы. Особую значимость статье придает разработанный электронный учебник по курсу математики, приведены демонстрационные рисунки его фрагментов по рассматриваемой теме. Тем самым подчеркнута важность использования ИКТ на занятиях математики с целью развития профессиональной направленности.

Ключевые слова: профессиональная направленность, преподавание математики в вузе, информационные и коммуникационные технологии.

APPLICATION OF COMPUTER TECHNOLOGY ON LESSONS OF MATHEMATICS AT STUDENTS OF CONSTRUCTION SPECIALTIES FOR DEVELOPMENT OF THE PROFESSIONAL ORIENTATION

Akimova I.V.¹, Titova E.I.², Chaprasova A.V.²

¹Penza State University (440026, Penza, Krasnaya street, 40), ermelenka@rambler.ru

²Penza State University of Architect and Build (440028, Penza, Titova street, 28)

This article narrates about modern problem of higher education: training of highly qualified specialists in the field of construction. Work on career guidance needs to be conducted with students with the first courses and to develop it in all studied subjects. Authors of this article showed development of a professional orientation on the example of discipline of the mathematician, it is given the example of lecture on the subject "Derivative", with tasks, examples and explanations from the point of view of a construction. The authors show the technique of work on introduction of the basic concepts of this subject, make the main recommendations about carrying out a practical training and the organization of independent work. The special importance to article is given by the developed electronic textbook at the rate of mathematics, demonstration drawings of its fragments on the considered subject are given. Thereby importance of use of ICT on occupations of mathematics for the purpose of development of a professional orientation is emphasized.

Keywords: professional orientation, teaching mathematics in higher education institution, information and communication technologies.

В последнее время актуальной проблемой в сфере высшего образования является наличие профессионально подготовленных кадров. Вносятся различные изменения в учебные планы, пересматриваются структуры изучаемых дисциплин. Что касается сферы строительного образования, большинство выпускников не имеют начальной базы знаний для работы. Изучаемое в университете и полученные задания на производстве не соединяются в единую систему. На наш взгляд, чтобы теория изучаемых дисциплин и профессиональная практика были неразделимы, необходимо постоянно рассматривать изучаемый материал в

приложении к профессиональной сфере деятельности. Это в первую очередь касается не только специальных дисциплин, но и фундаментальных наук, например, математики.

Использование информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) помогает усилить профессиональную направленность в решении задач за счет дополнительного рассмотрения справочного математического содержания, углубления знаний о необходимом математическом материале, создания индивидуального темпа просмотра математической составляющей.

Нам хотелось бы рассмотреть пример лекционного занятия по математике на тему «Производная» для будущих строителей с использованием информационных технологий.

В поддержку лекций нами разработан электронный учебник, содержащий теоретический материал определенной структуры (рис. 1).

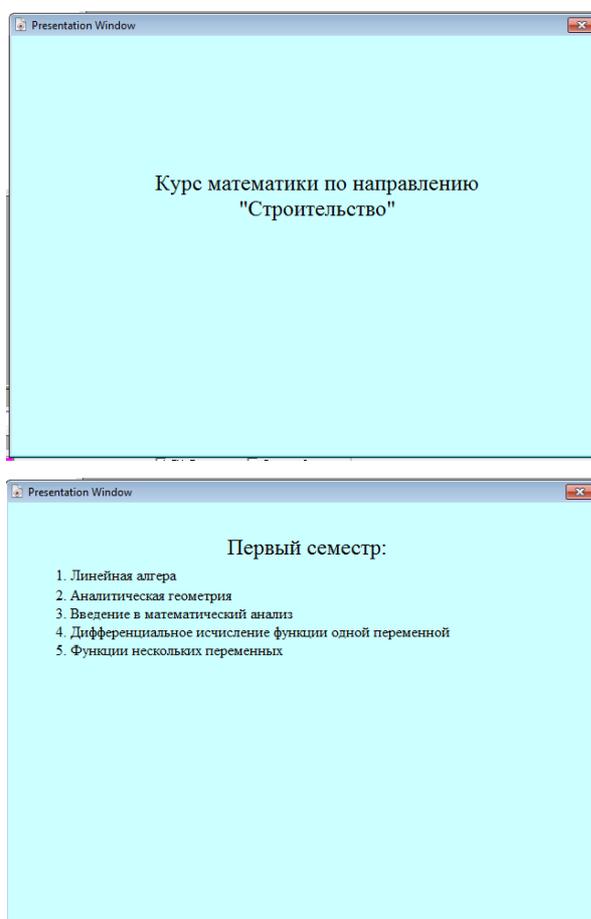


Рис. 1. Фрагмент электронного учебника

Подготовка преподавателя к лекционным занятиям предусматривает постановку цели лекции, изложение материала лекции (понятий, теорем, методов) и рассмотрение возможности его приложения в профессиональной деятельности. Структура лекции, как правило, имеет следующий вид:

1. Постановка цели лекции и мотивация учебной деятельности. В качестве стимулирующего материала студентам предлагается профессионально ориентированная

математическая задача, содержание которой обосновывает необходимость изучения материала лекции для профессиональной деятельности будущего инженера.

2. Изложение основных вопросов лекции, предусматривающее рассмотрение определений понятий, теорем, доказательств теорем, математических методов изучаемой темы. Все это содержание демонстрируется на экране электронного учебника.

3. Первичное усвоение знаний студентами. Оно осуществляется путем их применения к решению как математических, так и профессионально ориентированных задач. В частности, возвращаемся к решению профессионально ориентированной математической задачи представленной в начале лекции.

4. Подведение итогов лекции. При подведении итогов лекции преподаватель выделяет основные положения лекции; отмечает умения, сформировавшиеся у студента; определяет строительную отрасль, в которой математический аппарат данной темы нашел свое применение; выдает задания для самостоятельной проработки. В нашем случае это электронный тест с задачами профессионального характера по изученному материалу.

Рассмотрим на примере темы «Производная» предложенную структуру.

1. Цели данной лекции:

- ввести и дать определения основным математическим понятиям (производная, геометрический смысл производной, дифференцируемость функции), рассмотреть правила нахождения производных различных функций;
- проиллюстрировать взаимосвязь изучаемого математического аппарата с такой строительной отраслью как технология и механизация строительного производства;
- сформировать профессиональные умения: умение применять математический аппарат при вычислении скорости протекания строительных процессов; умение с помощью математических средств исследовать эффективность работы механизмов строительных машин;
- показать профессионально-практическую значимость темы «Производная» для будущей деятельности инженера-строителя.

Мотивация изучения вопросов связанных с понятием производной достигается при использовании задачи следующего содержания:

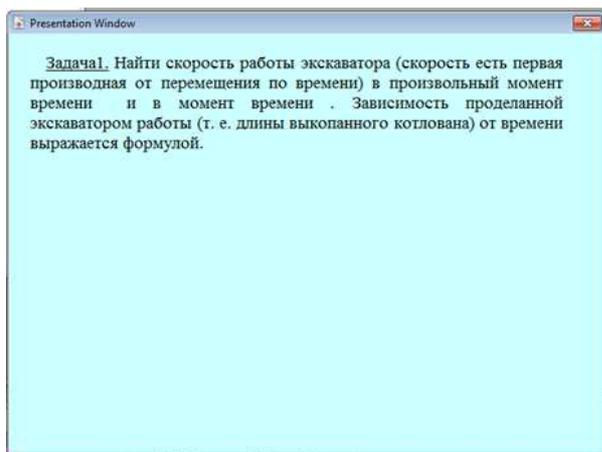


Рис.2

После формулировки задачи преподаватель вместе со студентами вырабатывает алгоритм решения подобного типа задач, переходя, таким образом, к определению понятия производной.

К необходимости изучения правил дифференцирования функций студентов можно подвести с помощью такой задачи:



Рис. 3. Фрагмент электронного учебника

Допустим, что начальное положение ведущего звена – кривошипа – равно $\alpha_0 = 62^\circ$. Размеры звеньев кривошипно-шатунного механизма соответственно равны: $L = 0.1$ и $L_c = 0.35$. Уравнение движения кривошипа имеет вид: $\alpha(t) = \alpha_0 + 0.5t$. Требуется определить положение, скорость и ускорение ведомого звена – ползуна кривошипно-шатунного механизма и их значения для заданного угла поворота.

На данном этапе лекции преподаватель предлагает студентам составить математическую модель задачи. Процесс составления модели можно представить в виде следующего диалога:

- Посмотрите на рисунок, какой отрезок на нем определяет положение ползуна кривошипно-шатунного механизма?

-Отрезок OB .

- Какую фигуру образуют отрезок OB и звенья кривошипно-шатунного механизма L и L_c
- Треугольник OAB
- Как в треугольнике OAB можно представить отрезок OB ?
- Как сумму векторов OA и AB , т. е. $\overline{OB} = \overline{OA} + \overline{AB}$.
- Т. о. получили уравнение связей механизма в векторной форме. Можно ли представить это уравнение в другой форме?

- Да. Так как нам известен угол α , то мы можем найти проекции векторов на оси и записать уравнение связи в координатной форме.

$$Y_a = L \cdot \sin(\alpha)$$

$$X_a = L \cdot \cos(\alpha)$$

$$X_b = OX_a + X_aB = X_a + \sqrt{L_c^2 + Y_a^2} = L \cdot \cos(\alpha) + \sqrt{L_c^2 - (L \cdot \sin(\alpha))^2} \text{ или}$$

$$X_b(t) = L \cdot \cos(\alpha(t)) + \sqrt{L_c^2 - (L \cdot \sin(\alpha(t)))^2}$$

Уравнение $X_b(t) = L \cdot \cos(\alpha(t)) + \sqrt{L_c^2 - (L \cdot \sin(\alpha(t)))^2}$ является математической моделью задачи. Так как X_b определяет положение (перемещение) ползуна, то нахождение линейной скорости ползуна и линейного ускорения ползуна сводится к нахождению первой и второй производной уравнения связи. Это приводит нас к необходимости изучения правил нахождения производной и изложению основных вопросов по данной теме.

2. Изложение основных вопросов лекции предполагает рассмотрение понятий производная функции, геометрический смысл производной, дифференцирование функций, правил дифференцирования функций. Все наглядно представлено перед студентами на страницах электронного учебника.

3. Первичное усвоение знаний по использованию правил дифференцирования функций осуществляется в процессе исследования построенной в начале лекции математической модели задачи 2. В исследовании этой модели выделяют следующие этапы:

а) аналитическое вычисление скорости ползуна путем дифференцирования уравнения положения ползуна и нахождение значения скорости для заданного угла поворота:

$$X_b' = -L \cdot \sin(\alpha) \cdot \alpha' - \frac{2 \cdot (L \cdot \sin(\alpha)) \cdot L \cdot \cos(\alpha)}{2 \cdot \sqrt{L_c^2 - (L \cdot \sin(\alpha))^2}} \cdot \alpha'^2 ;$$

б) определение значения скорости ползуна для заданного угла поворота;

в) аналитическое вычисление ускорения ползуна путем дифференцирования уравнения скорости ползуна и нахождение значения ускорения для заданного угла поворота:

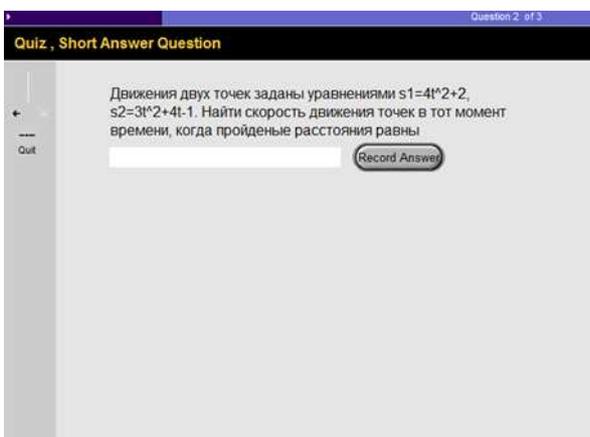
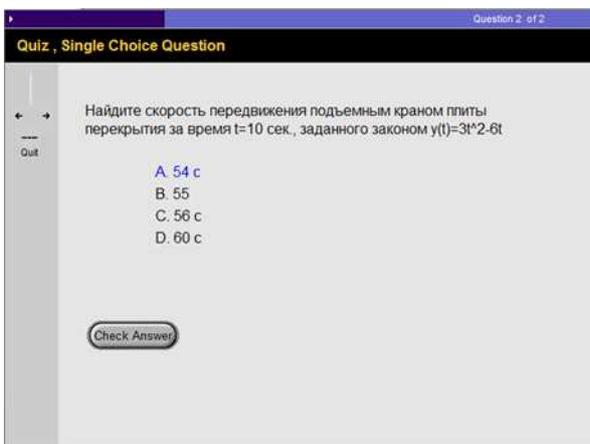
$$X_b'' = -L \cdot \cos(\alpha) \cdot \alpha'^2 - L \cdot \sin(\alpha) \cdot \alpha'' - \frac{L^2 \cdot \sin(\alpha) \cdot \cos(\alpha)}{\sqrt{L_c^2 - (L \cdot \sin(\alpha))^2}} \cdot \alpha'' +$$

$$+ \frac{L^2 \cdot (\sin(\alpha)^2 - \cos(\alpha)^2)}{\sqrt{L_c^2 - (L \cdot \sin(\alpha))^2}} \cdot \alpha'^2 + \frac{L^4 \cdot \sin(\alpha)^2 \cdot \cos(\alpha)^2}{\sqrt[3]{L_c^2 - (L \cdot \sin(\alpha))^2}} \cdot \alpha'^2 ;$$

г) определение значения ускорения ползуна для заданного угла поворота;

д) определение положения ползуна для заданного угла поворота.

4. При подведении итогов лекции преподаватель выделяет ключевые положения лекции и подчеркивает важность аппарата данной темы для такой строительной отрасли как технология и механизация строительного производства. Отмечается, что решение подобных типов задач вырабатывает у будущего инженера-строителя умение применять математический аппарат при вычислении скорости протекания строительных процессов и умение с помощью математических средств исследовать эффективность работы механизмов строительных машин. Сказанное убеждает студентов в необходимости изучения данной темы и вырабатывает у них потребность использовать изученный математический материал в решении профессиональных задач. В конце изученной темы нами разработан тест, служащий для проверки уровня усвоения знаний и содержащий задачи прикладного характера.



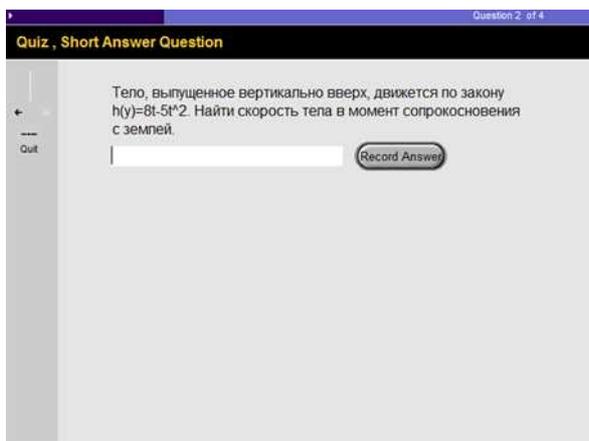


Рис.4

Таким образом, дополнительное использование электронного учебника позволит реализовать более углубленное, расширенное, детальное изучение полученных на лекции знаний и сформированных умений.

Список литературы

1. Акимова И.В., Ермолаева Е.И. Организация модульного обучения математике студентов строительного вуза при использовании информационных образовательных ресурсов // В мире научных открытий. –2011. - №8. – С. 83-95.
2. Акимова И.В., Ермолаева Е.И. Использование специальных программных средств в математическом моделировании // В мире научных открытий. – 2012. - № 5, 4. – С. 85-96.
3. Ермолаева Е.И. Проблемы усвоения математических знаний студентами технических вузов // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2010. - № 7. – С. 270-272.
4. Ермолаева Е.И., Куимова Е.И. О важности фундаментальной математической подготовки студентов по направлению «Строительство» // Известия Пензенского государственного педагогического университета им. В.Г. Белинского. – 2011. - № 26. – С. 463-467.
5. Крымская Ю.А., Титова Е.И., Ячинова С.Н. Построение математических моделей в прикладных задачах // Молодой ученый. – 2013. - № 12 (59). – С. 3-6.

Рецензенты:

Усманов В.В., д.п.н., профессор, первый проректор, проректор по научной работе, ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства», г. Пенза.

Родионов М.А., д.п.н., профессор, зав.кафедрой «Алгебры и методики преподавания математики и информатики», ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет», г.Пенза.