

ЛИТЕРАТУРА

1. Мрочек, Ж.А. Основы технологии автоматизированного производства в машиностроении: Учебное пособие для вузов / Ж.А. Мрочек, А.А. Жолобов, Л.М. Акулович. – Минск: УП «Техноперспектива», – 2008. – 303 с.
2. Аверченков, В. И. Автоматизация проектирования технологических процессов: Учебное пособие для вузов / В.И. Аверченков, Ю.М. Казаков – Брянск: БГТУ, – 2004.
3. Система автоматизированного проектирования технологических процессов механической обработки деталей PRAMEN. Руководство по подготовке исходных данных. ОРГС 466454.017И2.
4. Система автоматизированного проектирования технологических процессов механической обработки деталей PRAMEN. Руководство пользователя. ОРГС 4664.013.ИЗ.

Аннотация

Использование системы автоматизированного проектирования «PRAMEN» при изучении специальных дисциплин

Показана актуальность непрерывной компьютерной подготовки студентов в течение всего периода обучения и эффективность использования на заключительном этапе системы проектирования «PRAMEN» по автоматизации этапов технологической подготовки машиностроительного производства.

Abstract

Use of system of the automated designing «PRAMEN» at studying of special disciplines

The urgency of continuous computer preparation of students during all period of training and efficiency of use at the final stage of system of designing «PRAMEN» on automation of stages of technological preparation of machine-building manufacture is shown.

УДК 378.14

ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ НА КАФЕДРЕ «ТРАКТОРЫ И АВТОМОБИЛИ»

Бобровник А.И., д.т.н.; Варфоломеева Т.А., Поздняков Н.А., Лопух Д.Г.

*Белорусский государственный аграрный технический университет
г. Минск, Республика Беларусь*

Современные требования к специалистам в инженерно-технической области определяются, прежде всего, необходимостью использования в будущей профессиональной деятельности специалиста широкого круга передовых знаний в различных областях технической науки, способностью ориентироваться в информационных технологиях и технологических процессах, их быстром внедрении и совершенствовании, умении объективно оценивать степень их применимости и эффективности.

Комплекс таких требований вызывает необходимость поиска рациональных схем подготовки будущего специалиста. В общем случае, независимо от специфических требо-

ваний к будущему специалисту, степень рациональности той или иной схемы обучения будет во многом зависеть от стремления самого обучаемого к высокому уровню подготовки, правильной мотивации к приобретению знаний по специальности.

Очевидно, что степень принятой системы подготовки специалиста технического профиля будет в значительной мере определяться уровнем организации индивидуального обучения студентов.

Важную роль в обеспечении качества подготовки специалиста будет играть уровень автоматизации учебного процесса.

Здесь под термином «автоматизация учебного процесса» рассматриваются две основные составляющие:

- автоматизация познавательной и исследовательской деятельности студентов (назовем ее АПИ);
- автоматизация управления учебным процессом (АУП).

В настоящее время на кафедре «Тракторы и автомобили» БГАТУ определена общая концепция и внедрены основные элементы т. н. интегрированной автоматизированной системы управления учебным процессом (ИАСУ УП), главными задачами которой являются:

- создание эффективной системы взаимодействия всех участников учебного процесса на основе информационной достаточности, эффективного непрерывного контроля, стимулирования самостоятельной работы;
- создания методического комплекса: (планы, календарные графики, методическое обеспечение);
- организация системы многоуровневого контроля качества обучения, включающей входной, рубежный (промежуточный), выходной уровни контроля знаний с накоплением результатов и их анализом;
- самоконтроль с самообучением, посредством использования контролирующие-обучающих программ и мультимедийных учебников и пособий.

Для реализации поставленных задач в состав ИАСУ УП включены следующие группы элементов (рисунок 1).

1. Организационные, которые включают методический семинар, как основной элемент, определяющий структуру учебного процесса и направления его развития. Учебно-методический комплекс (УМК) и учебные планы являются основным набором документов, определяющим состав учебных материалов и порядок их изучения. Расписание занятий и самостоятельной работы – разрабатываются совместно с деканатом и учебным отделом университета с целью эффективной временной организации учебного процесса.

2. Технические включают необходимое техническое оснащение для реализации ИАСУ УП и взаимодействие отдельных элементов.

3. Программные содержат необходимые информационные ресурсы, базы данных, справочную информацию и т.д. Прикладные программы самостоятельно разрабатываются преподавателями или по специальным заказам (электронные конспекты, учебники, виртуальные лаборатории, тестирующие программы и др.). Средства разработки необходимы для подготовки прикладных программ (текстовые, графические и мультимедийные редакторы, интегрированные среды написания программ). Специальные обеспечивают функционирование технических систем (серверные приложения, клиентские программы, браузеры и др.).

В данной статье представлены результаты разработки некоторых элементов ИАСУ УП.

1 Электронный конспект.

Мы не нашли в специальной литературе четкого определения электронного конспекта. Электронный конспект в системе ИАСУ УП – это структурированный электронный документ, включающий лекционные материалы дисциплины (или раздела дисциплины, блока), самостоятельно выполняемый обучаемым по заранее предлагаемому плану. Другими слова-

ми, электронный конспект – это результат самостоятельной работы студента во время аудиторной лекции или вне лекционной аудитории в свободное время по заданному плану. Результаты этой работы могут быть представлены как в электронном, так и в бумажном виде. Кафедрой «Тракторы и автомобили» разработаны электронные конспекты, по разным дисциплинам и доступны для использования в локальной сети ИАСУ УП.

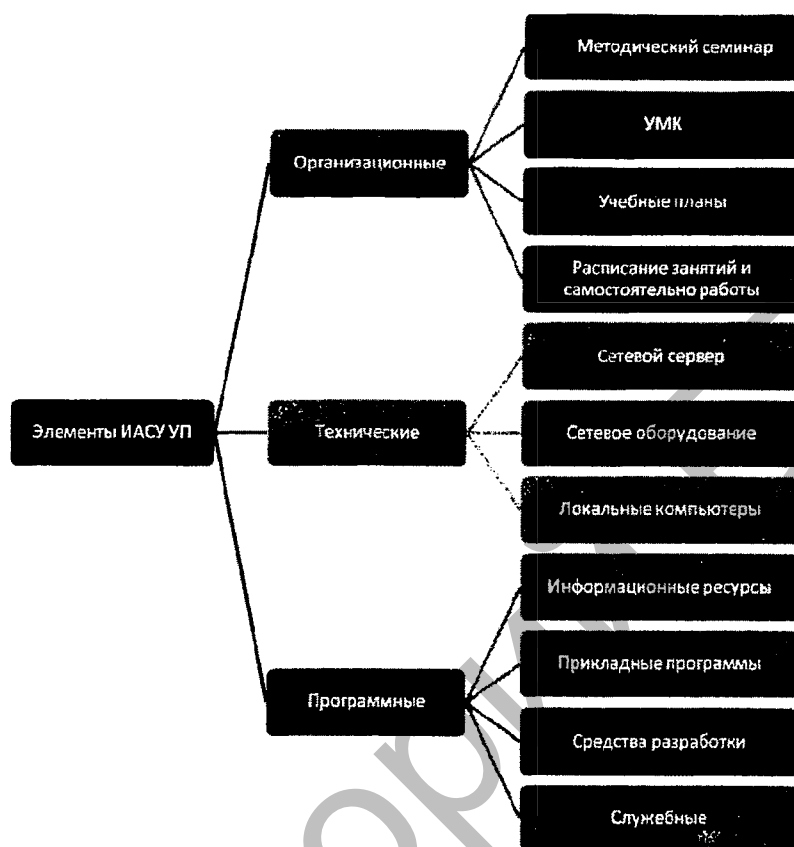


Рисунок 1 – Структурная схема ИАСУ УП

Наиболее подходящим инструментом для разработки электронных конспектов, на наш взгляд, служит редактор Adbe Flash (или ее предшественник Macromedia Flash). Преимущества его использования заключаются в следующем:

- электронные материалы, созданные во Flash имеют небольшой размер, благодаря векторному формату отображения графических элементов;
- для просмотра Flash-документов используется бесплатный Flash-player;
- Flashplayer интегрирован во все Web-броузеры.

Титульные листы и рабочие страницы электронного конспекта представлены на рисунке 2.

Набор электронных конспектов, безусловно, не может заменить традиционные формы изложения и изучения материала, но специфика организации материала в электронном конспекте, его структурированность и многослойность, позволяет обучаемому самому выбирать алгоритм обучения.

При создании электронных конспектов мы придерживались следующих принципов:

- высокая степень структурированности учебного материала;
- многоуровневость изложения учебного материала;
- продуманность гипертекстовых ссылок.

Интерактивное взаимодействие студента с системой осуществляется посредством информационных Web-страниц, которые представляют собой содержание, отображаемое на экране в текстовом (а точнее гипертекстовом) и графическом виде (схемы, рисунки, графики, сложные формулы, фотографии).

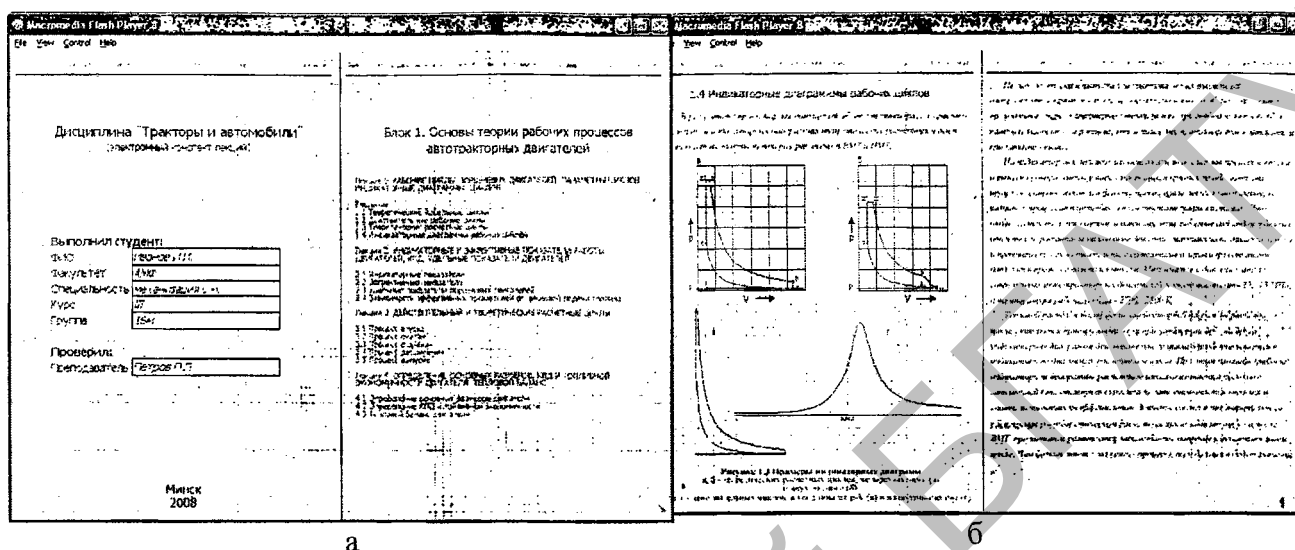


Рисунок 2 – Титульный лист (а) и рабочая страница (б) электронного конспекта (курсивом выделен текст, самостоятельно заполняемый студентом)

Технология Flash позволяет внедрять на страницы электронного учебника элементы мультимедиа (анимация, видео, аудио). При составлении студентом электронного конспекта вне лекционной аудитории, итоги его работы сохраняются на локальном (домашнем) компьютере студента или локальной индивидуальной папке студента на сервере компьютерной сети кафедры.

Электронный конспект должен представлять собой дополнительное информационное обеспечение к лекциям по учебному курсу. В нем могут быть размещены схемы, графики, справочные материалы (или ссылки на них), необходимые при изучении материала дисциплины. Наличие этих материалов в электронном конспекте позволяет экономить лекционное время, которое студенты тратили на перерисовку данных материалов в свои конспекты, и больше внимания уделять изучаемым процессам. Таким образом, электронный конспект предназначен для организации самостоятельной работы студентов при изучении ими теоретических положений изучаемой дисциплины.

2 Электронный учебник (учебное пособие).

Под электронным учебником в ИАСУ УП понимается образовательный информационный ресурс, создание, распространение и использование которого возможно только с применением современных информационных технологий. Электронный учебник (ЭУ) является основным видом электронного учебного издания. ЭУ должен быть выполнен на высоком научном и методическом уровне, полностью соответствовать Государственному образовательному стандарту специальности.

С точки зрения функциональности электронное учебное пособие служит частичной или полной заменой или дополнением к учебнику и официально утвержденное в качестве данного вида издания.

Для создания электронного учебника не достаточно взять хороший учебник, снабдить его навигацией (создать гипертексты) и богатым иллюстративным материалом (включая мультимедийные средства) и воплотить на экране компьютера. Электронный

учебник не должен превращаться ни в текст с картинками, ни в справочник, так как его функция по нашему мнению, принципиально иная.

Электронный учебник должен максимально облегчить понимание и запоминание (причем активное, а не пассивное) наиболее существенных понятий, утверждений и примеров, вовлекая в процесс обучения активные возможности человеческого восприятия, в частности, слуховую и эмоциональную память.

Нами разработаны электронные учебники и пособия по основным разделам дисциплин кафедры «Тракторы и автомобили». Эти ЭУ размещены на сервере ИАСУ УП, а так же могут распространяться на CD, DVD и других носителях.

На рисунке 3 представлены титульный и рабочие листы ЭУ по дисциплине «Топливо, смазочные материалы и технические жидкости». Пособие снабжено необходимыми текстовыми, графическими и мультимедийными материалами. По результатам изучения каждой темы предлагается набор контрольных тестовых заданий различных типов (рисунок б). По результатам тестирования предлагается дополнительное повторное изучение соответствующих материалов темы.

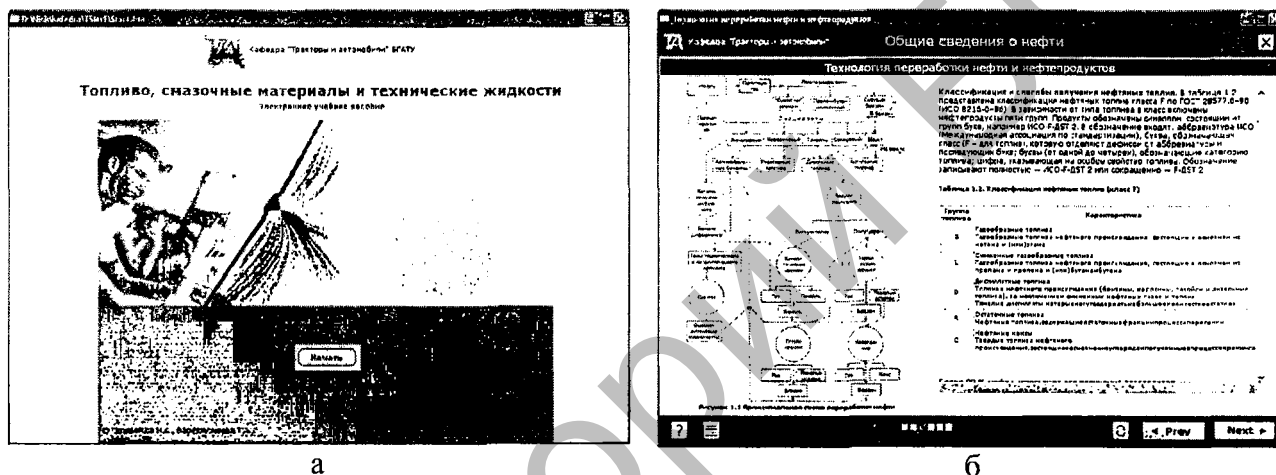


Рисунок 3 – Электронное учебное пособие по дисциплине «Топливо, смазочные материалы и технические жидкости»; а – титульная страница; б – страница одного из разделов (блоков)

3. Виртуальная лаборатория.

Виртуальная лаборатория (ВЛ) является неотъемлемым элементом ИАСУ УП. Целесообразность создания ВЛ возникает в случае необходимости детального изучения свойств объекта испытаний при ограниченности времени, отводимого на испытания, испытательного оборудования или материалов, а так же невозможности создания необходимых условий испытаний.

В общем случае, виртуальная лаборатория представляет собой некую информационную среду, позволяющую проводить эксперименты, не имея непосредственного доступа к объекту исследования. Ядром ВЛ являются программы имитационного моделирования объектов испытаний (тракторов, автомобилей, двигателей, их систем и агрегатов). При этом эксперименты могут проводиться как с использованием математических моделей, так и с использованием удаленного доступа к изучаемому объекту. Лабораторная работа должна рассматриваться как часть электронного курса, в который входят также информационные страницы электронного учебника, тесты, практикум. Каждая виртуальная лабораторная работа представляет собой обучающий комплекс, содержащий несколько компонентов:

- краткое описание и анализ теоретических аспектов изучаемого объекта, явления или процесса;

– описание приборов и оборудования, используемых для проведения исследований, их характеристики и порядок применения;

– исследование изучаемого объекта, явления или процесса по индивидуальной программе, обработка результатов и представление отчета.

Все компоненты виртуальной лаборатории размещаются в рамках одной страницы (рисунок 4). Выполнение лабораторной работы заканчивается представлением отчета, который может быть проверен автоматически. По результатам выполнения лабораторной работы в базу данных системы ИАСУ УП заносится оценка, характеризующая выполнение студентом лабораторной работы.

На рисунке 5 представлена программа имитационного моделирования испытаний топливного насоса тракторного дизеля, входящая в состав виртуальной лаборатории испытания автотракторных двигателей.

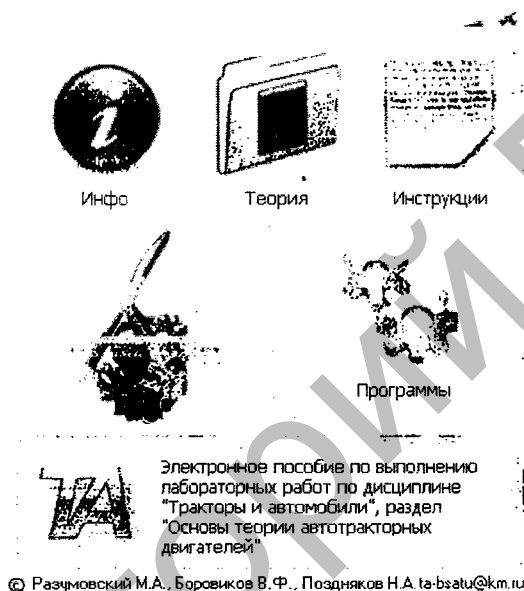


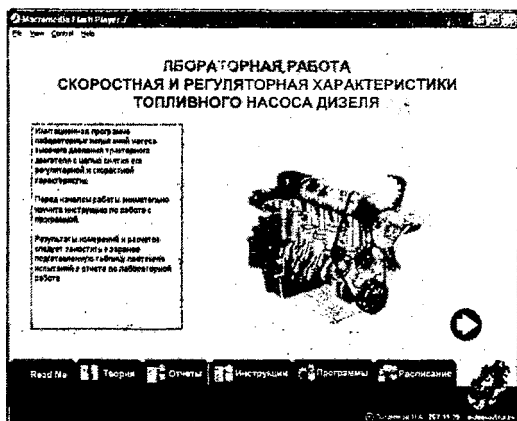
Рисунок 4 – Титульная страница виртуальной лаборатории

Время, отводимое для выполнения лабораторных опытов при аудиторном лабораторном занятии, ограничено, так же ограничено количество испытательных стендов топливных насосов. Поэтому детальное изучение эксплуатационных свойств и параметров объекта испытаний (топливного насоса) каждым студентом не возможно. В имитационную программу заложены детальные математические модели нескольких топливных насосов. Программа позволяет всесторонне изучить методику испытания насоса, провести его виртуальные испытания и получить результаты испытаний.

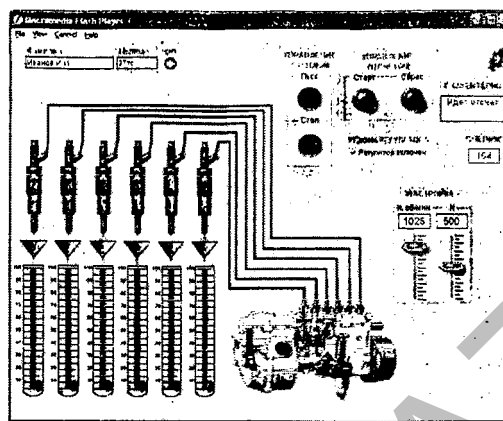
Описанные элементы ИАСУ УП активно используются и совершенствуются в настоящее время на кафедре «Тракторы и автомобили» БГАТУ. Кроме того в стадии завершения разработки находятся следующие элементы ИАСУ УП.

4. Аттестующие и обучающие тесты.

Система аттестующего и обучающего тестирования является одной из основных подсистем и требующих тщательной методической отработки в системе ИАСУ УП. Ее внедрение позволит: унифицировать уровень знания, сделать объективным контроль знаний, уменьшить затраты времени на проверку знаний и, следовательно, сократить период контроля знаний. Отработка вопросов массового тестирования студентов, особенно на младших курсах, позволяет сконцентрировать усилия преподавательского коллектива на разработке новых педагогических технологий обучения.



а



б

Рисунок 5 – Титульное (а) и рабочее (б) окна программы имитационного моделирования испытаний топливного насоса тракторного дизеля

Аттестующее тестирование знаний студентов, когда по результатам тестирования в базу данных системы заносится оценка, позволяет автоматизировать процесс проставления зачетов, допусков к лабораторным работам и экзаменам.

Обучающее тестирование знаний служит, прежде всего, для подготовки студента к аттестующему тестированию, позволяет студенту лучше оценить уровень своих знаний и определить, какие вопросы нуждаются в дополнительной проработке. Таким образом, обучающее тестирование предназначено исключительно для организации самостоятельной работы студента.

Взаимодействие системы с обучаемым осуществляется посредством тест-кадров, которые представляют собой информацию, отображаемую на экране в текстовом и графическом виде (схемы, рисунки, графики, сложные формулы, фотографии). Тест-кадры могут быть двух типов:

- тестовое задание – это вопрос или задача, требующая от обучаемого ответа в той или иной форме;
- информационный кадр – это информация, предназначенная для изучения и не требующая ответа.

В системе определены четыре формы тестовых заданий:

- закрытая, предусматривающая выбор обучаемым одного или нескольких правильных ответов из предложенного набора;
- на соответствие, предусматривающая установление обучаемым правильного соответствия между элементами двух множеств;
- на установление правильной последовательности, предусматривающая указание обучаемым правильного порядка в перечисленном наборе элементов;
- открытая, предусматривающая самостоятельную формулировку и ввод ответа обучаемым в виде целого числа, вещественного числа, текстового выражения.

Данные формы тестовых заданий уже реализованы в электронных учебниках и пособиях ИАСУ УП (рисунок 6).

Правила формирования системой тестов определяются с помощью сценариев, которые содержат описание процесса взаимодействия обучаемого с системой в течение одного сеанса тестирования. С помощью сценария определяются последовательность и режимы предъявления заданий и информационных материалов, временные ограничения, правила и критерии выставления оценки. Ограничение по времени на каждый тест-кадр, сообщения в случае правильного и неправильного ответа, сцепленные кадры и коэффициенты сложно-

сти тест-кадра могут быть указаны и для каждого тест-кадра в отдельности. При этом настройки отдельного тест-кадра имеют приоритет перед настройками сценария.

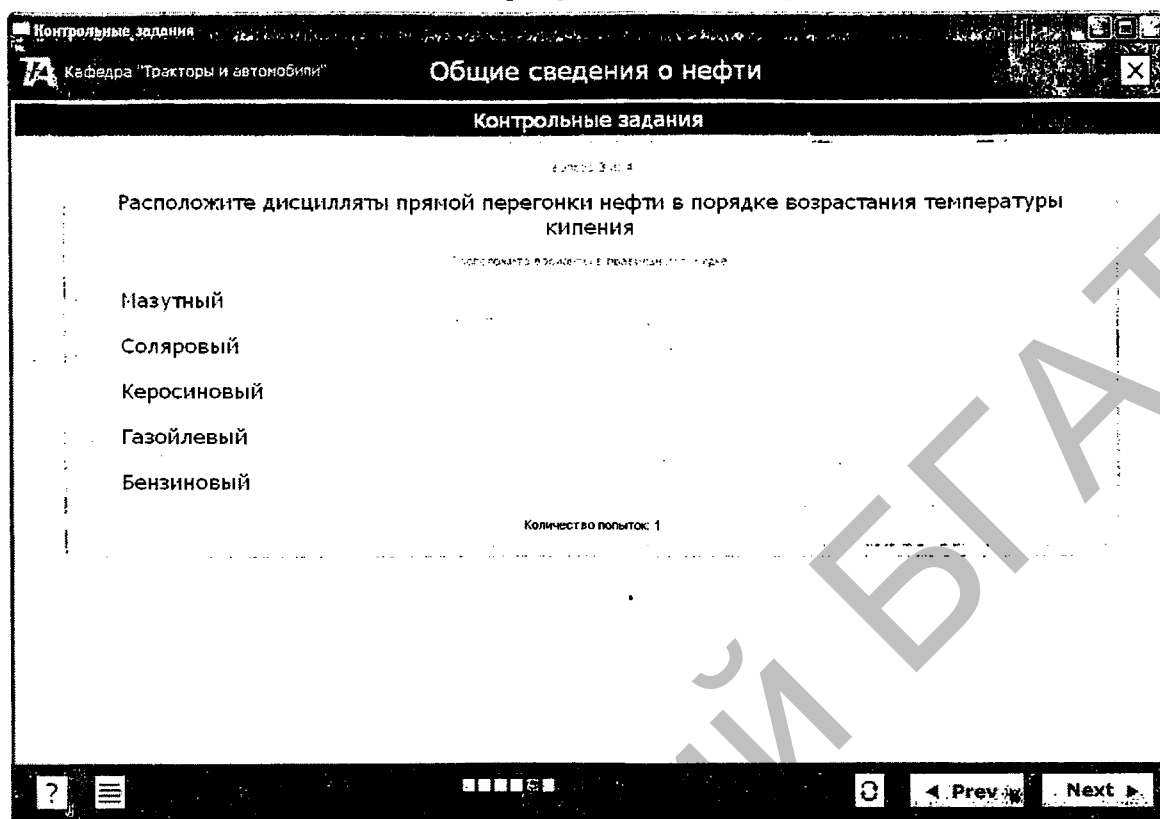


Рисунок 6 – Окно тестового задания по дисциплине «Топливо, смазочные материалы и технические жидкости»

При описании сценария можно задать:

- отображение количества правильных ответов, количества пройденных вопросов и затраченного времени;
- отображение реакции системы на правильный или неправильный ответ;
- возможность пропуска задания с последующим предъявлением заново, если не превышен выбранный автором лимит времени.

Автор сценария может задать временные ограничения на выполнение каждого тестового задания или на выполнение всего теста (уровня), а также определяет правила выставления оценок.

Сценарий может быть либо обучающим, либо аттестующим. В режиме обучения используются все возможности системы, но результаты тестирования служат только для получения рекомендаций по проработке соответствующих разделов, а также для самоконтроля. В режиме аттестации система предназначена для проведения контроля знаний обучаемых.

5. Информационные ресурсы.

Наряду с электронным конспектом при изучении теоретических положений учебного курса и при выполнении практических и лабораторных работ студенту могут потребоваться некоторые дополнительные материалы. Такими материалами могут быть чертежи, рисунки, тексты программ, базы данных, т.е. любая информация, которая может быть организована в виде файла или группы файлов. При этом, с одной стороны, данная информация не может быть отнесена к электронному конспекту, т.к. она не является структурированным и многослойным изложением теоретического материала, а с другой стороны, никаких ограничений на тип файла не накладывается. Таким образом, информационные ре-

судсы являются вспомогательными материалами, предназначенными для выполнения самых различных заданий и работ по данному учебному курсу.

Аннотация

Особенности использования информационных технологий при обучении студентов на кафедре «Тракторы и автомобили»

В работе представлены некоторые средства автоматизации учебного процесса с использованием современных информационных технологий, разработанные на кафедре «Тракторы и автомобили» БГАТУ. Приведены описания электронных конспектов, учебных пособий и лабораторного практикума.

Abstract

Features the use of information technology in teaching students at the Department «Tractors and Automobiles»

In this article presenting some elements of teach process automatisatıon w use modern information technology producing by department of «Tractors and trucks» of BSATU.

УДК 539.3.6

ОСОБЕННОСТИ ИССЛЕДОВАНИЯ ДЕФОРМАЦИЙ И НАПРЯЖЕНИЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ КУРСА «СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ»

Буховец А. П., к.т.н., доцент

*Белорусский государственный аграрный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

Элементарная частица на поверхности может находиться в линейном или плоском напряженном состоянии. В первом случае, например, при растяжении или сжатии главная ось – ось x , и величину главного напряжения σ_1 можно вычислить на основе закона Гука, замерив величину относительной линейной деформации ε_x непосредственно или тензометрическим способом

$$\sigma_x = \varepsilon_x \cdot E. \quad (1)$$

В случае плоского напряженного состояния главное напряжение вдоль одной из его осей σ_2 равно нулю. Величину 2-х других главных напряжений σ_1 и σ_3 определяют главные деформации ε_1 и ε_3 по обобщенному закону Гука

$$\sigma_1 = \frac{E}{1-\mu^2}(\varepsilon_1 + \mu\varepsilon_3), \quad \sigma_2 = 0, \quad \sigma_3 = \frac{E}{1-\mu^2}(\varepsilon_3 + \mu\varepsilon_1); \quad (2)$$

где E – модуль Юнга, равный для стали $2 \cdot 10^5$ МПа;
 μ – коэффициент Пуассона, принимаемый 0,3.