

Т е о р и я

Квантование текста при создании учебного пособия с диагностическими заданиями в тестовой форме

**Татьяна Черняева,
Нина Банина,
Галина Бояркина,**
*Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования «Иркутский государственный
университет путей сообщения»
chetn2005@yandex.ru*

Применение методики квантования текста при создании учебного или методического пособия с диагностическими заданиями в тестовой форме. Основные принципы создания квантованного текста. Сравнение воздействия текста на читателя. Обоснование применения методики на практике. Использование заданий в тестовой форме для проверки усвоения квантованного текста читателем. Области применения квантованных текстов при обучении математике в вузе.

В современных условиях осуществления образовательной деятельности рано или поздно перед каждым педагогом встаёт вопрос наилучшей подачи материала учащимся при различных формах организации работы. Особенно остро этот вопрос стоит перед преподавателями высших учебных заведений, осуществляющих обучение по точным или прикладным дисциплинам, отличающихся сложностью восприятия материала, но, тем не менее, необходимых для дальнейшего обучения выбранным специальностям.

Аванесов В.С. предложил реконструкцию учебных текстов с помощью применения методики деления текста на части для получения квантованно-

го текста с диагностическими заданиями в тестовой форме. По его мнению, образовательная технология на основе квантования учебных текстов и применения заданий в тестовой форме способствует формированию методического оснащения новой учебной среды. Она открывает также новые возможности организации целенаправленной разработки и планомерного издания серии учебных текстов и пособий, по всем учебным дисциплинам, содержащих развивающие задания с интеллектуальным компонентом¹.

Под «квантом» здесь понимается относительно малая часть учебного материала, объединенная одной мыслью. Эту мысль целесообразно выносить в заголовок, что помогает лучше понять материал и облегчить учащемуся или студенту поиск необходимых понятий в тексте.

Этот же автор предлагает следующий порядок представления учебного материала в виде квантованного текста:

1. Разбить весь текст на части и дать подзаголовки для каждой части.
2. Разбить весь текст на абзацы по логическому принципу (6–8 строк, примерно).
3. Ключевые слова пишутся ближе к началу.
4. Фразы строятся просто, по возможности, без придаточных предложений, без причастных и деепричастных оборотов.
5. Как можно меньше наукообразия и редко используемых слов.
6. Мысль начинается и заканчивается в абзаце.
7. Писать существенные элементы, которые надо знать и затем обязательно проверить².

С помощью такой обработки особенно удачно усваиваются понятия и формулы математические, физические, химические, специальные технические, в которых сам материал хорошо подходит к тестовой форме подачи, для улучшения качества изучения соответствующих дисциплин. Смысл каждого кванта информации вольно или невольно накладывается на другие формы подачи материала и упрощает его восприятие, понимание и запоминание. В некотором роде, это педагогическая поддержка каждому студенту.

Давайте посмотрим, как меняется текст при его квантовании. Возьмём фрагмент материала из учебной дисциплины «Математика». Текст уже достаточно сжатый, приготовленный для студентов. Разделим его на части и представим в форме квантованного учебного текста, с заданиями в тестовой форме.

Первоначальный текст

Линейным дифференциальным уравнением n -го порядка с постоянными коэффициентами называется уравнение вида:

$$y^{(n)} + a_1 y^{(n-1)} + a_2 y^{(n-2)} + \dots + a_{n-1} y' + a_n y = b(x),$$

где y — искомая функция аргумента x , $y', y'', \dots, y^{(n)}$ — производные функции y , $a_1, a_2, \dots, a_{n-1}, a_n$ — действительные числа, называемые коэффициентами, $b(x)$, $x \in (a, b)$ — известная непрерывная функция.

Если $b(x) \neq 0$, $x \in (a, b)$, то уравнение называется *линейным неоднородным*, в противном случае, когда $b(x) = 0$, *линейным однородным*.

Каждому линейному неоднородному дифференциальному уравнению с постоянными коэффициентами, может быть поставлено в соответствие ли-

¹ Аванесов В.С. Теория квантования учебных текстов. // Педагогические измерения. — 2014. — № 1.

² Аванесов В.С. Применение образовательных технологий и педагогических измерений для модернизации образования. <http://obrazovanie.viperson.ru/wind.php?ID=679247&soch=1>.

нейное однородное уравнение. Пусть записанное выше уравнение является неоднородным ($b(x) \neq 0$), тогда соответствующее ему однородное уравнение будет иметь вид:

$$y^{(n)} + a_1 y^{(n-1)} + a_2 y^{(n-2)} + \dots + a_{n-1} y' + a_n y = 0.$$

Если функции y_1, y_2, \dots, y_m являются решениями линейного однородного уравнения, то любая их линейная комбинация $C_1 y_1 + C_2 y_2 + \dots + C_m y_m$, где C_1, C_2, \dots, C_m — произвольные постоянные, также будет являться решением этого уравнения.

Решения y_1, y_2, \dots, y_m линейного однородного уравнения называются *линейно независимыми* на интервале (a, b) , если равенство $\alpha_1 y_1 + \alpha_2 y_2 + \dots + \alpha_m y_m = 0$, имеет место лишь тогда, когда $\alpha_1 = \alpha_2 = \dots = \alpha_m = 0$. В противном случае когда последнее равенство справедливо, если хотя бы одно α_i не равно нулю, решения y_1, y_2, \dots, y_m будут называться *линейно зависимыми* на интервале (a, b) .

Совокупность линейно независимых на интервале (a, b) частных решений y_1, y_2, \dots, y_n линейного однородного дифференциального уравнения n -го порядка называется *фундаментальной системой решений* этого уравнения на интервале (a, b) .

Для того чтобы частные решения y_1, y_2, \dots, y_n линейного однородного уравнения образовывали фундаментальную систему решений на интервале (a, b) , необходимо и достаточно, чтобы определитель вида

$$W(y_1, y_2, \dots, y_m) = \begin{vmatrix} y_1 & y_2 & \dots & y_m \\ y_1' & y_2' & \dots & y_m' \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ y_1^{(m-1)} & y_2^{(m-1)} & \dots & y_m^{(m-1)} \end{vmatrix},$$

называемый *определителем Вронского*, не был равен нулю ни в одной точке интервала (a, b) .

Квантованный учебный текст «Линейное однородное дифференциальное уравнение n -го порядка»

Линейным однородным дифференциальным уравнением (ДУ) n -го порядка называется уравнение вида:

$$y^{(n)} + a_1(x)y^{(n-1)} + a_2(x)y^{(n-2)} + \dots + a_{n-1}(x)y' + a_n(x)y = 0,$$

где $y = y(x)$ — искомая функция, $y', y'', \dots, y^{(n)}$ — производные функции y , $a_1(x), a_2(x), \dots, a_{n-1}(x)$ — известные непрерывные на интервале (a, b) функции.

Коэффициенты линейного однородного ДУ

Функции $a_1(x), a_2(x), \dots, a_{n-1}(x), a_n(x)$ в левой части линейного однородного дифференциального уравнения называются *коэффициентами* этого уравнения.

Свойство решений линейного однородного ДУ

Если функции $y_1 = \varphi_1(x), y_2 = \varphi_2(x), \dots, y_m = \varphi_m(x)$ являются решениями линейного однородного уравнения, то любая их линейная комбинация с произвольными постоянными $C_1 y_1 + C_2 y_2 + \dots + C_m y_m$ также является *решением* этого уравнения.

Линейно зависимые на интервале (a, b) решения линейного однородного ДУ

Решения линейного однородного дифференциального уравнения $y_1 = \varphi_1(x), y_2 = \varphi_2(x), \dots, y_m = \varphi_m(x)$ называются *линейно зависимыми* на интервале (a, b) , если существуют числа $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_m$, причём хотя бы одно число α_i не равно нулю, для которых справедливо равенство $\alpha_1 y_1 + \alpha_2 y_2 + \dots + \alpha_m y_m = 0, x \in (a, b)$.

Линейно независимые на интервале решения линейного однородного ДУ

Решения $y_1 = \varphi_1(x), y_2 = \varphi_2(x), \dots, y_m = \varphi_m(x)$ линейного однородного уравнения называются *линейно независимыми* на интервале (a, b) , если равенство $\alpha_1 y_1 + \alpha_2 y_2 + \dots + \alpha_m y_m = 0, x \in (a, b)$, выполняется только тогда, когда $\alpha_1 = 0, \alpha_2 = 0, \dots, \alpha_m = 0$.

Определитель Вронского

Определителем Вронского для функций $y_1 = \varphi_1(x), y_2 = \varphi_2(x), \dots, y_m = \varphi_m(x)$ называется определитель вида

$$W(y_1, y_2, \dots, y_m) = \begin{vmatrix} y_1 & y_2 & \dots & y_m \\ y_1' & y_2' & \dots & y_m' \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ y_1^{(m-1)} & y_2^{(m-1)} & \dots & y_m^{(m-1)} \end{vmatrix}.$$

Необходимое и достаточное условие линейной независимости решений линейного однородного ДУ

Для того чтобы решения $y_1 = \varphi_1(x), y_2 = \varphi_2(x), \dots, y_m = \varphi_m(x)$ линейного однородного уравнения были линейно независимыми на интервале (a, b) , необходимо и достаточно, чтобы определитель Вронского для этих решений, не был равен нулю ни в одной точке интервала (a, b) .

Фундаментальная система решений линейного однородного ДУ

Совокупность n линейно независимых на интервале (a, b) решений $y_1 = \varphi_1(x), y_2 = \varphi_2(x), \dots, y_n = \varphi_n(x)$ линейного однородного дифференциального уравнения n -го порядка называется *фундаментальной системой* решений этого уравнения на интервале (a, b) .

Обсуждение результатов квантования

Вроде бы была проведена небольшая обработка для уже и так достаточно сжатого текста, но насколько легче стало его восприятие. Что самое интересное, обработка разными преподавателями одного и того же текста может существенно отличаться. Но если восприняты основные принципы квантования материала, то на усвоение данного материала этот факт не окажет особого влияния.

Для проверки и углубления усвоения материала полезно сразу же после небольшого раздела квантованного текста (желательно не больше 2–3 страниц) предлагать задания в тестовой форме по этому тексту в различных видах. Если учащийся видит, что он не может ответить на какие-то вопросы из этих заданий в тестовой форме, то он возвращается к тексту и снова повторяет изучение этих вопросов. Если пособие в электронной форме, то, при желании, можно организовать его так, чтобы нельзя было пройти дальше в изучении материала, не ответив на все вопросы этих заданий для многократного повторения и усвоения материала.

Естественно, что для математических дисциплин необходимо к такому квантованному тексту присоединять методически разобранные примеры, можно добавлять задания для самостоятельной работы с указанием ответов (ещё и методических указаний) и так далее. Каждый преподаватель может составить для своих учащихся нужную форму организации пособия и предложить его не только в печатном, но и, главное, в электронном виде.

Задания в тестовой форме могут иметь вид выбора одного или нескольких правильных ответов из предложенных вариантов, могут предлагать установить правильную последовательность действий, могут предлагать дополнить понятие или утверждение^{3,4} [2, с. 92–94], [3, с. 89–92]. Но, в любом случае, так как мы проверяем правильность приведённых понятий и формул данного раздела квантованного текста, то эти задания должны быть составлены именно по приведённому материалу.

Такого вида пособия будут полезны не только в качестве вспомогательного материала при изучении определённых разделов дисциплины, но и особенно полезны они будут при изучении пропущенного материала. При необходимости быстро вспомнить основные понятия и формулы (например, при подготовке к экзамену), для студентов заочной и дистанционной форм обучения (в условиях жесточайшей нехватки времени).

³ Черняева Т.Н. Математика в вузе: квантование текста и задания в тестовой форме (на примере темы «Матрицы и определители»). Для студентов вузов // Педагогические измерения. — 2012. — № 4. — С. 89–94.

⁴ Черняева Т.Н. Математика в вузе: квантование текста и задания в тестовой форме. На примере темы «Дифференциальные уравнения» // Педагогические измерения. — 2013. — № 1. — С. 86–92.