точно создать тест, разослать ссылку тестируемым, которые в свободное время выполняют задания, а результат можно видеть сразу [4].

Заключение. Конструктор тестов Online Test Pad — наиболее оптимальный сервис по созданию онлайн-тестов. Он является одним из наиболее интересных, востребованных и простых в использовании и позволяет решать задачи современной системы образования.

Список цитируемых источников

1. *Апанасенко, Г. А.* Педагогический контроль / Г. А. Апанасенко // Педагогика. — 2008. — № 4. — С. 23—25.
2. *Шеметев, А. А.* Тесты как эффективный инструмент проверки знаний студентов высшей школы [Электронный ресурс] / А. А. Шеметев // Современные научные исследования и инновации. — 2014. — № 2. — Режим доступа: http://web.snauka.ru/issues/2014/02/31055 . — Дата доступа: 17.10.2019.
3. 11 онлайн-сервисов для создания тестов [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://www.azconsult.ru/11-onlajn-servisov-dlya-sozdaniya-testov . — Дата доступа: 19.10.2019.
4. Технические возможности Online Test Pad [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://mylektsii.ru/8-40254.html . — Дата доступа: 19.10.2019.

УДК 517.968

А. П. Гринько

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ДРОБНЫХ ПРОИЗВОДНЫХ В ФОРМУЛАХ ТИПА ТЕЙЛОРА

Введение. В вычислительной математике широко применяются формулы Тейлора. Эти формулы применимы для n раз дифференцируемых функций. В работе рассматриваются формулы типа Тейлора, построенные с помощью различных дробных производных. Это даёт возможность применять такие формулы даже для непрерывных, но нигде не дифференцируемых функций.

Основная часть. Рассмотрим следующие дробные производные функции $f(x)$ порядка α:

– обобщённые на промежутке $[a, x]$ [1]:

$$\mathsf{D}_{a+}^{\alpha,\beta,\ldots,\nu} f(x)=\left(\frac{d}{dx}\right)^{n}\int_{a}^{x}(x-t)^{\alpha_1-1}\left(\frac{d}{dt}\right)^{k}\left(F(\alpha_1,\beta,\ldots,\nu,a,x,t)\right)\left(f(t)\right)^{m}dt, \quad (1)$$

$$\alpha,\alpha_1,\beta,\ldots,\nu\in R; n,k,m=0,1,2,\ldots; k+n-\alpha_1=\alpha>0;$$

– локальные в точке a [2; 3]:

$$\overline{\mathsf{D}_1}=\overline{\mathsf{D}}_{a+}^{\alpha,\beta,\ldots,\nu} f(a)=\lim_{t\to a}\left(\frac{d}{dt}\right)^{[\alpha]+1}\int_{a}^{t}\frac{f(t)-f(a)}{(t-\tau)^{\{\alpha\}}}F(\alpha,\beta,\ldots,\nu,a,x,t)\,d\tau, 0<n-\alpha_1<1; \quad (2)$$

$$\overline{\mathsf{D}_2}=\overline{\mathsf{D}}_{a+}^{\alpha,\beta,\ldots,\nu} f(a)=\lim_{x\to a}(x-a)^{1-\alpha}\frac{d}{d(x-a)}\left(F(\alpha,\beta,\ldots,\nu,a,x,x-a)f(x-a)\right), 0<\alpha<1; \quad (3)$$

$$\overline{\mathsf{D}_3}=\overline{\mathsf{D}}^{\alpha}(a)=\lim_{x\to a}\lim_{\varepsilon\to 0^+}\frac{f\left(x-a+\varepsilon(x-a)^{1-\alpha}\right)-f(x-a)}{\varepsilon}; \quad (4)$$

– локализованные на промежутке $[x-\varepsilon; x]$ [4; 5]:

$$\overline{\mathsf{D}_4}=\mathsf{D}^{\alpha,\text{-}\varepsilon} f(x)=\frac{1}{\Gamma(1-\alpha)}\frac{d}{dx}\int_{x-\varepsilon}^{x}\frac{f(t)\,dt}{(x-t)^{\alpha}}, 0<\alpha<1, 0<\varepsilon. \quad (5)$$

Для дробных производных (1) известны следующие формулы типа Тейлора [6, с. 31]:

$$f(x)=\sum_{i=0}^{n-1}\frac{\left(\mathsf{D}_{a+}^{\alpha+i}f\right)(a)}{\Gamma(\alpha+i+1)}(x-a)^{\alpha+i}+R_n(x), 0<\alpha, a<x, \tag{6}$$

где $R_n(x)=\left(\mathrm{D}I_{a+}^{\alpha+n}\mathrm{D}_{a+}^{\alpha+n}f\right)(x)$, причём накладывается требование существования суммируемой производной $\mathsf{D}_{a+}^{\alpha+n}f$.

Для локальных (2)—(4) и локализованных дробных производных (5) имеют место следующие формулы типа Тейлора:

$$\varphi(x)=\varphi(a)+\frac{\left(\overline{\mathrm{D}}_i\varphi\right)(a)}{\Gamma(1+\alpha)}(x-a)^{\alpha}+R(x,a),\lim_{x\to a}\frac{R(x,a)}{(x-a)^{\alpha}}=0, 0<\alpha<1, i=\overline{1,4}. \tag{7}$$

Следовательно, они могут быть интерпретированы как дробная мгновенная скорость в точке a:

$$\left(\overline{\mathrm{D}}_{a+}^{\alpha,}\varphi\right)(a)=\Gamma(1+\alpha)\lim_{x\to a}\frac{\varphi(x)-\varphi(a)}{\varepsilon^{\alpha}}.$$

Заключение. Формула типа Тейлора (6) фактически есть формула Тейлора функции $\frac{f(x)}{(x-a)^{\alpha}}$, поэтому она может быть применена только для дифференцируемых функций. Формула (7) для локальных производных (2)—(4) от гёльдеровских функций может быть применена для недифференцируемых функций, но для гёльдеровских функций порядка $\lambda<\alpha$ в формуле (7) коэффициент $\frac{\left(\overline{\mathsf{D}}_i\varphi\right)(a)}{\Gamma(1+\alpha)}=\infty$, для $\lambda>\alpha$ $\frac{\left(\overline{\mathsf{D}}_i\varphi\right)(a)}{\Gamma(1+\alpha)}=0$ и только для $\lambda=\alpha$ мы в некоторых частных случаях можем построить формулу (7). Это связано с несепарабельностью пространства гёльдеровских функций. И, наконец, формула (7) для локализованных производных (5) может быть построена для недифференцируемых гёльдеровских функций для $\lambda>\alpha$.

Список цитируемых источников

1. *Самко, С. Г.* Интегралы и производные дробного порядка и некоторые их приложения / С. Г. Самко, А. А. Килбас, О. И. Маричев. — Минск : Наука и техника, 1987. — 688 с.

2. *Kolwankar, K. M.* Fractional differentiability of nowhere differentiable functions and dimensions / K. M. Kolwankar, A. D. Gangal; — Chaos, 1996, 6. — P. 505—513.

3. *Khalil, R.* A new definition of fractional derivative / R. Khalil ; Horani MA, Yousef A, Sababheh M.; J Comput Appl Math, 2014. 264, P. 65—70.

4. *Grinko, A. P.* Generalized Abel type integral equations with localized fractional integrals and derivatives / A. P. Grinko ; Integral Transforms and Special Functions. — 2018. — Vol 29. — № 6. — P. 489—504.

5. *Grinko, A. P.* Localized derivatives in spaces of functions representable by localized fractional integrals / A. P. Grinko ; Integral Transforms and Special Functions. — 2019. — Vol 30. — № 10. — P. 817—832.

6. *Watanabe, Y.* Notes on the generalized derivative of Riemann—Liouville and its application to Leibnitz's formula. I and II / Y. Watanabe ; Tohoku Math. J. 1931. — Vol. 34. — P. 8—27, 28—41.

УДК 37.015.3

В. А. Дремук, Н. В. Водопьян
Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ САМООПРЕДЕЛЕНИЕ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ: ГЕНДЕРНЫЙ АСПЕКТ

Введение. Современное общество меняет представления о возможностях человека, стремится видеть его максимально успешным, свободным от традиционных «анкетных» характеристик — возраст, пол, состояние здоровья и т. д. Общество ориентировано на то, чтобы максимально развить весь потенциал человека. По существу, каждый мог бы добиться успеха на любом избранном им поприще.