

**5. Заключение.** В данной работе теоремы 1 и 2 Д. Алексича для средних Фейера  $\sigma_N$  распространены на матричные средние  $M_N$ .

И. Йо применил теоремы 1 и 2 Д. Алексича [12, с. 252, (26), с. 253; 13, с. 170, лемма 1] к установлению структурной характеристики функций, входящих в класс насыщения средних Зигмунда рядов Фурье 1) по функциям Уолша в нумерации Пэли [12, с. 251, теорема 4 (средние Фейера), с. 252—253, теорема 4' (средние Зигмунда натурального порядка  $r \geq 1$ )], 2) по многочленам Эрмита [13, с. 176, теорема 2 (средние Зигмунда дробного порядка  $r = 0,5$ )]. Молодым исследователям предлагается применить теоремы 3 и 4 к изучению феномена насыщения рядов Фурье—Эрмита, рядов Фурье—Уолша, обобщения последних рядов Фурье—Н. Я. Виленкина; в [14] и [15] найдутся нужные им литературные отсылки.

#### Список цитируемых источников

1. Бруй, И. Н. О классе насыщения средних Зигмунда рядов по многочленам Фабера / И. Н. Бруй // Весн. Гродз. дзярж. ун-та імя Я. Купалы. Сер. 2 : Матэматыка. Фізіка. Інфарматыка, вылічальная тэхніка і кіраванне. — 2018. — Т. 8, № 2. — С. 6—18.
2. Харди, Г. Расходящиеся ряды / Г. Харди ; пер. с англ. Д. А. Райкова ; с предисл. и обзор. ст. С. Б. Стечкина. — М. : ИИЛ, 1951. — 504 с. — Перевод изд.: *Divergent Series* / G. H. Hardy. — Oxford, 1949.
3. Alexits, G. On the order of approximation by the Cesàro means of Fourier series / G. Alexits // *Approximation theory : (Selected papers)* / G. Alexits. — Budapest : Akadémiai kiadó, 1983. — P. 41—50.
4. Sz. Nagy, B. v. Approximation der Funktionen durch die arithmetischen Mittel ihrer Fourierschen Reihen / Béla v. Sz. Nagy // *Acta scientiarum mathematicarum* (Szeged). — 1946—1948. — Vol. 11. — P. 71—84.
5. Стечкин, С. Б. Оценка остатка ряда Тейлора для некоторых классов аналитических функций / С. Б. Стечкин // Изв. АН СССР. Сер. матем. — 1953. — Т. 17, № 5. — С. 461—472.
6. Alexits, G. Sur l'ordre de grandeur de l'approximation d'une fonction périodique par les sommes de Fejér / G. Alexits // *Approximation theory : (Selected papers)* / G. Alexits. — Budapest : Akadémiai Kiadó, 1983. — P. 59—70.
7. Rogosinski, W. Über die Abschnitte trigonometrischer Reihen / W. Rogosinski // *Mathematische Annalen*. — 1926. — 95. Band. — S. 110—134.
8. Бернштейн, С. Н. Об одном методе суммирования тригонометрических рядов / С. Н. Бернштейн // Собрание сочинений / С. Н. Бернштейн. — М. : Изд-во АН СССР, 1952. — Т. 1 : Конструктивная теория функций [1905—1930]. — С. 523—525.
9. Жук, В. В. Аппроксимация периодических функций / В. В. Жук. — Л. : Изд-во Ленингр. ун-та, 1982. — 368 с.
10. Králík, D. Über die approximationstheoretische Charakterisierung gewisser Funktionenklassen mit Hilfe der Riesz'schen Mittel von Fourierreihen / D. Králík // *Acta Math. Acad. Sci. Hungar.* — 1969. — Vol. 20, № 3—4. — P. 361—373.
11. Бруй, И. Н. О классе насыщения метода Рисса суммирования рядов Фабера / И. Н. Бруй ; ред. журн. «Изв. АН БССР. Сер. физ.-мат. наук». — Минск, 1989. — 60 с. — Деп. в ВИНТИ АН СССР 16.08.1989. — № 5514-B89.
12. Joó, I. On some problems of M. Horváth (saturation theorems for Walsh — Fourier expansions) / I. Joó // *Ann. Univ. Sci. Budapest. Eötvös Sect. Math.* — 1988. — Tomus 31. — P. 243—260 (1989).
13. Joó, I. Saturation theorems for Hermite — Fourier series / I. Joó // *Acta Math. Hungar.* — 1991. — Vol. 57, № 1—2. — P. 169—179.
14. Бруй, И. Н. Ряды Уолша—Пэли и пространства Рисса / И. Н. Бруй // Весн. Гродз. дзярж. ун-та імя Я. Купалы. Сер. 2 : Матэматыка. Фізіка. Інфарматыка, вылічальная тэхніка і кіраванне. — 2014. — № 2 (173). — С. 11—19.
15. Бруй, И. Н. Мультипликативные ряды и пространства Рисса / И. Н. Бруй // Технологии, экономика и право: актуальные проблемы и инновации : материалы Междунар. науч.-практ. конф., 20 нояб. 2014 г., г. Барановичи, Респ. Беларусь / редкол.: А. В. Никишова (гл. ред.), А. К. Гавриленя (отв. ред.) [и др.]. — Барановичи : РИО БарГУ, 2014. — С. 7—16.

УДК 378.16

О. Л. Бушейко

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОНЛАЙН-ТЕСТИРОВАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ

**Введение.** В настоящее время в системе образования для объективной оценки знаний обучающихся необходима правильно подобранная форма контроля знаний. Одной из таких форм является тестирование. Использование тестовых заданий различных видов позволяет более адекватно соответствовать требованиям государственного образовательного стандарта.

С ростом популярности Интернета все более востребованным способом контроля знаний становится онлайн-тестирование. Появилось огромное количество сайтов, позволяющих быстро и качественно создать онлайн-тесты.

Целью работы являлся анализ сервисов по созданию онлайн-тестов и выбор наиболее оптимальной системы онлайн-тестирования. Для реализации поставленной цели применялись такие приемы исследований, как анализ, синтез и обобщение. В качестве материалов исследования выступали электронные сервисы по созданию онлайн-тестов.

**Основная часть.** Контроль знаний учащихся является одним из основных элементов оценки качества образования, важнейшим компонентом педагогической системы. Целью контроля является определение каче-

ства усвоения учащимися программного материала, диагностирование и корректирование их знаний и умений, воспитание ответственности к учебной работе [1, с. 24].

В целом педагогический тест — это система заданий специфической формы, определенного содержания, возрастающей трудности, позволяющая качественно оценить структуру и измерить уровень знаний, умений и навыков.

Педагогическое тестирование — это форма измерения знаний учащихся, основанная на применении педагогических тестов [2].

Ранее для проведения тестирования использовали тесты, выполненные самостоятельно или другими авторами в программах Excel или PowerPoint на основе алгоритма (Excel) или шаблона (PowerPoint), а также приходилось дополнительно устанавливать на компьютере программы-тестеры, например MyTest. Многие преподаватели отказывались от появившихся онлайн-тестов, поскольку создание каждого из них требовало много усилий и могло быть действительно затруднительным занятием. Кто-то боялся, что у него не хватит знаний, потребуется покупать дополнительное оборудование, разбираться с HTML-кодом или нанимать программиста. Но сейчас инструменты для создания тестов становятся настолько понятными, что каждый преподаватель, даже новичок, может легко создать отличный онлайн-тест. Не нужно иметь при себе свой компьютер или ноутбук с установленным приложением, достаточно знать свой логин и пароль, а также иметь любое устройство для выхода в Интернет. Мобильные приложения для создания онлайн-тестов позволяют работать даже в дороге.

Рассмотрим наиболее популярные бесплатные системы онлайн-тестирования:

Многофункциональный онлайн-конструктор тестов Online Test Pad (<http://onlinetestpad.com>) — онлайн-ресурс, с помощью которого можно разработать тест, провести тестирование пользователей, установить собственную шкалу оценивания ответов, провести исследование качества ответов и детально определить качество усвоенных знаний обучающихся.

Система электронного тестирования Tests Online (<http://www.tests-online.ru>). С помощью нее можно разработать тест, провести тестирование пользователей, получить результаты ответов обучающихся.

Мастер-тест (<http://master-test.net>) — простой конструктор, который можно использовать в обучении. Чтобы создавать тесты, нужно зарегистрироваться как преподаватель. При желании готовый тест можно встроить у себя на сайте или пригласить участников пройти тестирование на сервисе, скинув им ссылку.

Банк тестов (<https://banktestov.ru>) — сервис, где можно проходить всевозможные бесплатные тесты, а также создавать свои тесты в режиме онлайн.

Портал создания и проведения тестирования «Твой тест» (<http://make-test.ru>) — онлайн-ресурс, с помощью которого можно разработать тест. В принципе, тут есть все, что нужно для проведения полноценного тестирования. Созданные тесты находятся на сайте, поэтому можно самостоятельно создавать группу и добавлять в нее всех тестируемых либо высылать им код и ссылку, по которой они найдут нужный материал.

Test.fromgomel (<http://test.fromgomel.com>) — подходящий сервис для создания тестов онлайн, который трансформирует тест в html, т. е. код потом легко вставить на сайт. Это самый простой конструктор, который встретился: вводится вопрос и варианты ответов, нажатие на кнопку дает возможность получить код теста.

Let's test (<https://letstest.ru>) — онлайн-конструктор тестов, который позволяет тестировать знания учащихся дистанционно. В бесплатной версии возможно создавать неограниченное количество тестов, но проходить их необходимо внутри самого сервиса [3].

Более подробно был изучен онлайн-конструктор тестов Online Test Pad. Данный конструктор тестов предлагает совершенно бесплатно создать тест любой сложности с любой логикой подсчета результатов своими руками. При создании теста не требуется каких-либо специальных знаний, так как конструктор тестов обладает интуитивно понятным интерфейсом и содержит подсказки по ходу создания тестов. Возможности настолько широки, что можно реализовать практически все потребности в составлении тестов, прохождении тестирования и обработке результатов. Вот некоторые из них: публикация / отмена публикации теста; установка ограничения по времени на прохождение теста; отображение текущего времени прохождения теста; свободное перемещение по вопросам; показ вопросов в случайной последовательности; выбор режима прохождения теста — все вопросы сразу или по одному; гибкий подсчет результатов тестов; возможность построения графиков и гистограмм по результатам обработки теста; показ правильных ответов по результатам теста; возможность добавлять интерпретацию по результатам подсчета шкал; получение емейл-уведомлений о прохождении теста и др.

В Online Test Pad предусмотрено гибкое редактирование содержимого вопроса. Любой вопрос может включать в себя текст, html-символы, таблицы, изображения, документы, видео. Для редактирования внешнего вида используется мощный и удобный WYSIWYG-редактор, т. е. можно отображать вопрос в любом виде.

Предусмотрены следующие типы вопросов: один выбор; множественный выбор; ввод числа; ввод простого текста; ответ в свободной форме; заполнение пропусков — цифры; заполнение пропусков — текст; заполнение пропусков — выбор из списка; установление последовательности; установление соответствий; последовательное исключение.

Создавая онлайн-тест в онлайн-конструкторе тестов Online Test Pad, можно не только протестировать обучающихся, но и провести экспресс-проверку уровня усвоения материала по какой-либо теме, контрольную работу. При этом не нужно тратить на это много времени на занятии, а также личное время на проверку. Доста-

точно создать тест, разослать ссылку тестируемому, 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  $\alpha$ :

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

$$D_{a+}^{\alpha, \beta, \dots, \nu} f(x) = \left(\frac{d}{dx}\right)^n \int_a^x (x-t)^{\alpha_1-1} \left(\frac{d}{dt}\right)^k (F(\alpha_1, \beta, \dots, \nu, a, x, t))(f(t))^m dt, \quad (1)$$

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

– локальные в точке  $a$  [2, 3]:

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

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

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

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

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