

УДК 378.146:004.42

# ОРГАНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ОНЛАЙН-ТЕСТИРОВАНИЯ С ПОМОЩЬЮ WOLFRAM MATHEMATICA В ТЕХНИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

**М.А. Гундина, О.В. Юхновская**

*Учреждение образования «Белорусский национальный технический университет»*

*Рассмотрим альтернативные формы проведения экзамена, такие как электронный экзамен. Его проведение возможно с использованием мобильного телефона или ноутбука.*

*Целью исследования является разработка онлайн-тестов, позволяющих студентам заочного отделения производить самоконтроль знаний и оценивать степень усвоения определенной темы из разделов высшей математики. Организация тестирования осуществляется с помощью компьютерной системы Wolfram Mathematica. Преимуществом использования разработанных тестов является автоматическая проверка результатов при отсутствии необходимости ввода ключа к тестам преподавателем.*

**Материал и методы.** *В работе рассмотрено применение системы Wolfram Mathematica при организации онлайн-тестирования в университете, ее основная особенность – наличие бесплатной онлайн-версии, не требующей установки на компьютер. Интерфейс разрабатывался как наиболее минималистичный для простоты освоения системы тестирования студентом.*

*WolframCloud сочетает в себе современный интерфейс, позволяющий разрабатывать программы в режиме онлайн с непосредственным доступом к встроенным алгоритмам Wolfram Mathematica. WolframCloudBasic предлагает бесплатный доступ для знакомства с возможностями системы.*

**Результаты и их обсуждение.** *Данная компьютерная система позволила реализовать различные типы вопросов. Было рассмотрено применение этой системы для разработки теста по математике для студентов первого курса, осваивающих эту дисциплину как общеобразовательную. Наибольший интерес в этом случае вызывали альтернативные и открытые вопросы.*

**Заключение.** *Применение онлайн-тестирования позволяет разнообразить процесс получения знаний, сделать его увлекательным, повысить мотивацию студентов к изучению учебного материала. Автоматическая система подсчета баллов способствует ускорению процесса оценки знаний студентов.*

**Ключевые слова:** *экзамен, тестирование, компьютерная система, самоконтроль, успеваемость.*

# ORGANIZATION OF ONLINE TESTING SYSTEM WITH THE HELP OF WOLFRAM MATHEMATICA AT TECHNICAL UNIVERSITY

**M.A. Gundina, O.V. Yukhnovskaya**

*Education Establishment “Belarusian National Technical University”*

*The alternative forms of examinations, such as an e-exam, are considered. It can be carried out using a mobile phone or laptop.*

*The purpose of the study is to develop online tests that allow extramural students to exercise self-control of knowledge and assess the degree of mastering a certain topic from the sections of higher mathematics. Testing is organized using the Wolfram Mathematica computer system. The advantage of using the developed tests is the automatic verification of the results without the need for the lecturer to enter the key to the tests.*

**Material and methods.** *In the paper we discussed the use of the Wolfram Mathematica system in organizing online testing at the university, its main feature being the availability of a free online version that does not require installation on a computer. The interface was developed in the most minimalistic way for ease of mastering the testing system by the student.*

*WolframCloud combines a modern interface for online development with direct access to Wolfram Mathematica built-in algorithms. WolframCloudBasic offers free access to explore the capabilities of the system.*

**Findings and their discussion.** *This computer system made it possible to implement various types of questions. The application of this system for the development of a test in mathematics for first-year students studying this discipline as a general education one was considered. The greatest interest in this case was aroused by alternative and open questions.*

**Conclusion.** *The use of online testing makes it possible to diversify the process of acquiring knowledge, make it exciting, and increase the motivation of students to study academic material. An automatic scoring system allows us to speed up the process of assessing students' knowledge.*

**Key words:** *exam, testing, computer system, self-control, academic performance.*

**К**ак основные формы сдачи экзамена и в настоящее время служат устная и письменная. Результаты экзаменов в такой форме являются фундаментом для принятия важных решений об образовательном и профессиональном будущем обучающихся. Преимущества данных форм проведения экзамена заключаются в следующем:

– студент может допустить несколько незначительных ошибок, наличие которых помогает получить положительную отметку на экзамене;

– наличие одинаковых условий для каждого студента: регламентированное время на подготовку и время, затрачиваемое на ответ, степень сложности вопросов в билете.

К традиционно воспринимаемым недостаткам, связанным с указанными формами, можно отнести недостаточное время на проверку работ и опрос каждого студента, что не позволяет составить полную картину многогранности знаний обучающегося, необъективность выставленной отметки из-за возможности списывания, предвзятое отношение преподавателя к студенту.

Для устранения выявленных недостатков необходимо обратить внимание на альтернативные формы проведения экзамена, которые позволят определить уровень профессиональных умений и навыков, будут способствовать активной систематической работе преподавателей и студентов над решением проблем по вопросам к экзамену на протяжении всего срока обучения.

Экзамен должен носить интегративный характер, объединяя полученные знания в их практической направленности. Разработка интегрированного содержания экзамена неминуемо ведет к поиску творческих, мобильных форм их проведения [1].

Для этого обратим внимание на стремительно развивающиеся новые средства обучения, которые используются в высшей школе. Электронные экзамены с использованием собственного устройства на данном этапе развития информационных технологий не кажутся фантазией. Такие экзамены приходят на смену классическим формам организации итогового контроля знаний обучающихся. При новом типе оценивания студенты сдают экзамен на собственном ноутбуке или телефоне. Подобная практика применяется уже в некоторых зарубежных университетах [2].

При такой организации контроля специальное программное обеспечение ограничивает доступ студентов к некоторым функциям и файлам компьютера и предоставляет доступ к необходимым ресурсам или программному обеспечению, одобренным экзаменатором.

При развитии этого направления проведения зачетно-экзаменационной сессии требует разработки система тестов, которой студент может воспользоваться при подготовке к экзамену и для осуществления самоконтроля усвоения учебного материала [3]. Одним из преимуществ рассматриваемой системы тестов является повсеместная доступность к тестам в любом месте и в любое время, поскольку они могут быть загружены на персональный телефон и компьютер.

Свою эффективность предложенный подход к промежуточному контролю подтвердил не только в технических, но и в медицинских и гуманитарных университетах разных стран [4]. В этом случае стратегии оценивания соответствовали желаемым результатам обучения. Такое тестирование, особенно вопросы с множественным выбором, позволило разнообразить подходы к оценке обучающихся на первой и второй ступенях обучения.

«Электронные» экзамены, которые соответствуют результатам обучения, могут использоваться для эффективной оценки успеваемости студентов, способствуют своевременной обратной связи и благотворно влияют на процесс самообучения студентов заочной формы обучения.

**Применение системы онлайн-тестов в современном университете.** Требуется серьезная подготовка системы тестов и тщательный анализ эффективности описываемого формата экзаменов. Их применение должно быть целесообразно. Только правильно составленные «электронные» экзамены эффективны, объективны [4].

В настоящее время в практике преподавания иностранного языка такая компьютерная технология, как тестирование, является одной из наиболее распространенных [5; 6].

Один из аргументов в пользу регулярного онлайн-тестирования студентов с низкими баллами – наблюдаемое повышение уровня успеваемости студентов ввиду своевременного выявления пробелов в знаниях и их устранения. Подобные выводы описаны в работе преподавателя математики Университета Нового Южного Уэльса, крупнейшего в Австралии [7]. Появляется возможность контролировать сформированные умения и навыки на всех этапах обучения, а также усилия и посещаемость обучающихся. Основной результат описан в статье С.Д. Ангуса и Дж. Уотсона «Улучшает ли регулярное онлайн-тестирование при обучении студентов математическим наукам? Надежные доказательства для большого набора данных». Он заключается в том, что более широкое использование онлайн-тестирования приводит к более высокому усвоению учебного материала студентами при прочих равных условиях [7]. При этом наблюдаются повышение мотивации и возрастание интереса студентов к изучению дисциплины.

Вторым аргументом в пользу онлайн-тестирования выступает тот факт, что наиболее востребованными сейчас становятся такие способы обучения, которые максимально приближены к внутренним потребностям обучаемого, а также привычны для него по способу взаимодействия с окружающим миром [8; 9]. Еще в школе будущие студенты получают подготовку в области компьютерной грамотности. Реальность современного студента неразрывно связана с миром информационных и телекоммуникационных технологий. На примере технического университета применение информационных технологий в учебном процессе неразрывно связано с уровнем сформированности профессиональных компетенций у будущих инженеров, таких как анализ программных инженерных задач; проектирование и разработка программных инженерных решений; оценка инженерной деятельности; при помощи средств вычислительной техники и программного обеспечения разработка технологии решения задач по обработке информации; определение структуры информации, схемы ее ввода и обработки; осуществление сопровождения использования готовых программных продуктов; разработка инструкции по работе с компьютерными программами; оформление необходимой технической документации и др. [10].

В сегодняшней практике преподавания такая компьютерная технология, как тестирование, проводимая с определенной периодичностью и выполняющая как обучающую, так и контролирующую функцию, является одной из наиболее часто используемых [10].

Остается нерешенным вопрос обеспечения индивидуального подхода к каждому обучаемому при организации онлайн-тестирования. Поскольку преподаватель не имеет возможности объективно оценить степень усвоения проверяемого материала каждым студентом, подобную систему рекомендуется применять для студентов заочного отделения и предусмотреть большой набор задач, позволяющих обучающемуся идти в индивидуальном темпе. Одному студенту нужно решить тест по теме единой, другому надо решать большее количество однотипных задач [11].

Целью исследования является разработка онлайн-тестов, позволяющих студентам заочного отделения производить самоконтроль знаний и оценивать степень усвоения определенной темы из разделов высшей математики. Организация тестирования осуществляется с помощью компьютерной системы *Wolfram Mathematica*.

Особенности системы дают возможность ее использовать для тестирования и по другим учебным дисциплинам. Преимуществом использования разработанных тестов является автоматическая проверка результатов при отсутствии необходимости ввода ключа к тестам преподавателем.

**Материал и методы.** В исследовании рассмотрено применение системы *Wolfram Mathematica* при организации онлайн-тестирования в университете, ее основная особенность – наличие бесплатной онлайн-версии, не требующей установки на компьютер. Интерфейс разрабатывался как наиболее минималистичный для простоты освоения системы тестирования студентом.

*WolframCloud* сочетает в себе современный интерфейс, позволяющий разрабатывать программы в режиме онлайн с непосредственным доступом к встроенным алгоритмам *Wolfram Mathematica*. *WolframCloudBasic* предлагает бесплатный доступ для знакомства с возможностями системы.

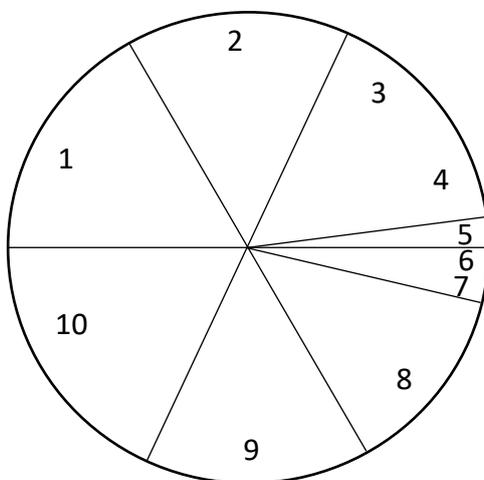
**Результаты и их обсуждение. Преимущества онлайн-тестирования.** Под педагогическим тестированием будем понимать форму измерения знаний обучающихся, основанную на применении педагогических тестов. Такая форма включает в себя подготовку качественных тестов, проведение тестирования и последующую обработку результатов, которая даёт оценку уровня успеваемости тестируемых

студентов [12]. Педагогический тест – инструмент оценивания успеваемости студентов, состоящий из системы тестовых заданий, стандартизированной процедуры проведения, обработки и анализа результатов.

Особенностью онлайн-тестирования является то, что определение степени усвоения учебного материала студентами осуществляется с помощью информационных технологий через сеть Интернет.

В зависимости от специфики преподаваемой дисциплины онлайн-тестирование может принимать формы анкет, языковых и числовых тестов, абстрактно-логических задач. Методики зависят также и от целей, которые ставятся в образовательном процессе.

На наш взгляд, преимуществ подобного тестирования достаточно (рис. 1).



1. Возможность многократно проходить тесты в знакомых условиях.
2. Индивидуальное тестирование.
3. Автоматическое мгновенное выставление отметки.
4. Показатели индивидуального роста обучающегося.
5. Раскрывает мышление обучающегося.
6. Вовлечение.
7. Аналитика для преподавателя и обучающегося.
8. Большое количество тестовых заданий.
9. Помощь обучающимся с ограниченными возможностями.
10. Использование разнообразных типов вопросов.

Рис. 1. Преимущества онлайн-тестирования

**Специфика структуры онлайн-теста.** Составление тестовых заданий – один из важных этапов в процессе создания теста. На этом этапе необходимо четко представлять, какой конкретный элемент содержания или умение проверяет каждое задание.

При создании теста могут использоваться разные типы вопросов. Открытые вопросы сформулированы так, что студенту следует ввести ответ в редактируемое поле на электронной форме. В закрытых вопросах формулировка не позволяет ответить развернуто, собеседник отвечает односложно, только «Да» или «Нет». В альтернативных вопросах студенту предлагаются варианты ответа.

Существует и другая классификация вопросов в тесте: одиночный; множественный; вопрос со свободным ответом; вопрос на упорядочение; вопрос на классификацию; вопрос на сопоставление; выбор на картинке и др.

Для каждого из типов вопросов есть свои особенности реализации в компьютерной системе. Остановимся подробнее на некоторых из них.

**Применение системы Wolfram Mathematica при организации онлайн-тестирования в университете.** Особенностью организации системы онлайн-тестирования с помощью системы Wolfram Mathematica является наличие бесплатной онлайн-версии, не требующей установки на компьютер. Интерфейс разрабатывается как наиболее минималистичный для простоты освоения системы тестирования студентом.

Данная компьютерная система позволяет реализовать различные типы вопросов. Рассмотрим применение этой системы для разработки теста по математике для студентов первого курса, изучающих указанную дисциплину как общеобразовательную. Наибольший интерес в подобном случае вызывают альтернативные и открытые вопросы.

WolframCloud сочетает в себе современный интерфейс, позволяющий разрабатывать программы в режиме онлайн с непосредственным доступом к встроенным алгоритмам Wolfram Mathematica. WolframCloudBasic предлагает бесплатный доступ для знакомства с возможностями системы.

**Описание процесса создания теста с альтернативными вопросами в компьютерной системе Wolfram Mathematica.** Для наглядности рассмотрим процесс создания теста по теме «Определенный интеграл» для проведения практического занятия на первичное закрепление изученного материала.

Для того чтобы в вопросе интеграл не вычислялся автоматически, а был воспринят системой как изображение, воспользуемся функцией *HoldForm*, а затем применим к результату функцию *Rasterize*. Результат выполнения следующей команды представлен на рис. 2.

$$\text{Rasterize}[\text{HoldForm}[\int_2^{2\sqrt{2}} \frac{x}{\sqrt{x^2-2}} dx].$$

$$\int_2^{2\sqrt{2}} \frac{x}{\sqrt{x^2-2}} dx$$

Рис. 2. Результат выполнения команды

Далее необходимо добавить условие задачи, позволяющее понять студенту, что нужно делать в этом задании. Создаем таблицу, содержащую текст задания и интеграл, с помощью следующей команды:

```
f11=Rasterize[Grid[{"Вычислить интеграл", HoldForm[\int_2^{2\sqrt{2}} \frac{x}{\sqrt{x^2-2}} dx]}].
```

Данное задание направлено на закрепление навыков осуществления замены в определенном интеграле. Аналогично задается список всех вопросов теста:

```
f1={f11,f12,f13,...,f110}.
```

Для разработки альтернативного вопроса, содержащего два варианта ответа, воспользуемся категорией инструментов, называемых ассоциациями. Применим краткую запись функции *Association*:

```
f21=<|"Interpreter"->
  {Rasterize[Grid[{{HoldForm[\sqrt{2}(-1 + \sqrt{3})]}]}]->1,
  Rasterize[Grid[{{HoldForm[\sqrt{2}(-1 - \sqrt{3})]}]}]->2}, "Control" ->
  RadioButtonBar|>
```

Аналогично задается список всех вариантов ответов для вопросов.

```
f2={f21,f22,f23,...,f210}.
```

Список, содержащий ключ теста, сохраним в переменную *f3*. Для создания формы воспользуемся следующей командой:

```
CloudDeploy[FormFunction[{"name"->"String",{"x1",f1[[1]]->f2[[1]],
  {"x2",f1[[2]]->f2[[2]],...,"x10",f1[[10]]->f2[[10]]},
  StringJoin[#name," Ваш результат",
  ToString[Count[{{#x1==f3[[1]],#x2==f3[[2]],...,#x10==f3[[10]]},True]]&,
  PageTheme -> "Blue",
  AppearanceRules -> <|"Title" -> "Тема 1. Определенный интеграл",
  "Description" -> "Введите варианты ответов, которые считаете правильными.", "SubmitLabel" -> "
  Проверка"|>]]
```

Функция *CloudDeploy* позволила сгенерировать ссылку на разработанный нами тест. Функция *FormFunction* помогает организовать интерактивную форму. Функция *StringJoin* объединяет строки. Опция *PageTheme* заменяет цвет формы на заданный разработчиком цвет. *AppearanceRules* предоставляет возможность использовать дополнительные опции интерфейса.

Опция *"Title"* задает заголовок теста. Опция *"Description"* необходима для представления описания теста. Опция *"SubmitLabel"* позволяет заменить название кнопки.

**Описание процесса создания теста с открытыми вопросами в компьютерной системе Wolfram Mathematica.** Задаем переменную t1, которая генерирует случайное число. Оно нам требуется для создания однотипных заданий с различными подынтегральными функциями.

$$t1=RandomInteger[10]+1.$$

Изображение интеграла, который зависит от переменной t1, может быть задано следующим образом:

$$Rasterize[Part[Function[{t1},Defer[\int_1^2 t1 dx]]/@{t1},1]].$$

Тогда открытый вопрос, содержащий этот интеграл, будет задан так:

$$Ask[{"n1",Rasterize[Part[Function[{t1},Defer[\int_1^2 t1 dx]]/@{t1},1], RasterSize->150,ImageSize->200]}->"Real"].$$

Ключ теста, содержащего открытые вопросы, можно не задавать вручную, а определять автоматически с помощью функции N. Тогда результат, который должен будет ввести студент, нужно предварительно округлять до 2 знаков после запятой:

$$N[\int_1^2 t1 dx,2].$$

Булева функция, определяющая правильность выполнения задания, выглядит так:

$$Ask[{"n1",Rasterize[Part[Function[{t1},Defer[\int_1^2 t1 dx]]/@{t1},1], RasterSize->150,ImageSize->200]}->"Real"]==N[\int_1^2 t1 dx,2].$$

На рис. 3 представлен внешний вид вопроса:

Рис. 3. Внешний вид вопроса на форме

Тогда общий код, генерирующий форму, может выглядеть следующим образом:

```
CloudDeploy[t1=RandomInteger[10]+1;t2=RandomInteger[10]+1;
AskFunction[StringJoin[Ask[{"name", "Введите ФИО. Значение интегралов вводите как округленное
действительное число с 2 знаками после запятой"}->"String"],", Ваш результат ",
ToString[Count[{Ask[{"n1",Rasterize[Part[Function[{t1},
Defer[\int_1^2 t1 dx]]/@{t1},1],RasterSize->150,ImageSize->200]}->"Real"]=
=N[\int_1^2 t1 dx,2],
Ask[{"n2",Rasterize[Part[Function[{t2},
Defer[\int_1^2 (t2 - x) dx]]/@{t2},1],RasterSize->150,ImageSize->200]}->"Real"]==N[\int_1^2 (t2 - x) dx,2]},True]]]]]
```

**Заключение.** Применение онлайн-тестирования несомненно разнообразит процесс получения знаний, делает его увлекательным, повышает мотивацию студентов к изучению учебного материала. Автоматическая система подсчета баллов способствует ускорению процесса оценки знаний студентов.

Чтобы оценка каждого ученика была объективной, важно организовать тестирование с неповторяющимися в вариантах заданиями, исключить субъективное мнение преподавателя о том или ином студенте. С помощью системы онлайн-тестирования можно использовать методы, которые не дадут студентам делиться ответами. Эффективным будет также предложить студентам решать открытые и альтернативные задания.

Большое преимущество дает возможность бесплатного доступа к разработанным тестам через WolframCloud.

Перспективным направлением дальнейшего развития этого направления является создание набора тестов, в которых сложность заданий меняется в зависимости от правильности ответов испытуемого. Задания могут автоматически усложняться или упрощаться в зависимости от правильности ответа.

ЛИТЕРАТУРА

1. Политехнический университет [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sel-politeh.ru/sites/default/files/%20день%20Экзамен.pdf>. – Дата доступа: 09.04.2021.
2. Dawson, P. Five ways to hack and cheat with bring-your-own-device electronic examinations / P. Dawson // *British Journal of Educational Technology*. – 2016. – No. 47(4). – Pp. 592–600.
3. Boitshwarelo, B. Envisioning the use of online tests in assessing twenty-first century learning: a literature review / B. Boitshwarelo, A.K. Reedy, T. Billany // *Res. Pract. Technol. Enhanc. Learn.* – 2017. – Vol. 12, № 1. – P. 16.
4. Brady, A.M. Assessment of learning with multiple-choice questions / A.M. Brady // *Nurse Education in Practice*. – 2015. – No. 5(4). – Pp. 238–242.
5. Самылкина, Н.Н. Современные средства оценивания результатов обучения / Н.Н. Самылкина. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. – 172 с.
6. Кондратьева, Н.А. Автоматическое создание индивидуальных заданий по высшей математике / Н.А. Кондратьева, М.А. Гундина // *Инновационные технологии обучения физико-математическим и профессионально-техническим дисциплинам: материалы XII Междунар. науч.-практ. конф., Мозырь, 5–6 марта 2020 г.: в 2 ч. Ч. 1 / Мозырск. гос. пед. ун-т имени И.П. Шамякина; редкол.: И.Н. Ковальчук (отв. ред.) [и др.]. – Мозырь, 2020. – С. 51–53.*
7. Angus, S.D. Does regular online testing enhance student learning in the numerical sciences? Robust evidence from a large data set / S.D. Angus, J. Watson // *British Journal of Educational Technology*. – 2009. – No. 40(2). – Pp. 255–272.
8. Маслова, О.В. Трудности использования online-тестирования как формы контроля знаний / О.В. Маслова, Т.Е. Медведева, А.Г. Пятков // *Тенденции, наработки, инновации, практика в науке: сб. – Гданьск, 2014. – С. 124–128.*
9. Маслова, О.В. Индивидуальный подход при проведении online-тестирования на занятиях по иностранному языку / О.В. Маслова // *Решетневские чтения*. – 2016. – № 2(20). – С. 528–530.
10. Burganova, N.T. Professional competence of an engineer / N.T. Burganova // *Socio-Economic and Technical Systems: Research, Design, Optimization*. – 2016. – No. 3. – Pp. 42–48.
11. Gipps, C.V. What is the role for ICT-based assessment in universities? / C.V. Gipps // *Studies in Higher Education*. – 2005. – No. 30(2). – Pp. 171–180.
12. Аванесов, В.С. Композиция тестовых заданий / В.С. Аванесов. – М.: Центр тестирования, 2002. – 240 с.

REFERENCES

1. *Politehnikheski universitet* [Polytechnical University]. – Available at: <http://sel-politeh.ru/sites/default/files/%20день%20Экзамен.pdf>. – Accessed: 09.04.2021.
2. Dawson, P. Five ways to hack and cheat with bring-your-own-device electronic examinations / P. Dawson // *British Journal of Educational Technology*. – 2016. – No. 47(4). – Pp. 592–600.
3. Boitshwarelo, B. Envisioning the use of online tests in assessing twenty-first century learning: a literature tests review / B. Boitshwarelo, A.K. Reedy, T. Billany // *Res. Pract. Technol. Enhanc. Learn.* – 2017. – Vol. 12, № 1. – P. 16.
4. Brady, A.M. Assessment of learning with multiple-choice questions / A.M. Brady // *Nurse Education in Practice*. – 2015. – No. 5(4). – Pp. 238–242.
5. Samylkina N.N. *Sovremenniyе sredstva otsenivaniya rezultatov obucheniya* [Contemporary Means of Assessment of Teaching Results], M.: BINOM. Laboratoriya znani, 2007, 172 p.
6. Kondratyeva N.A., Gundina M.A. *Innovatsionniye tekhnologii obucheniya fiziko-matematicheskim i professionalno-tekhnicheskim distsiplinam: materialy XII Mezhdunar. nauch.-prakt. konf., Mozyr, 5–6 marta 2020 g.: v 2 ch.* [Innovation Technologies of Teaching Physical-Mathematical and Vocational Disciplines: Proceedings of the 12<sup>th</sup> International Scientific and Practical Conference, Mozyr, March 5–6, 2020], Mozyr, 2020, pp. 51–53.
7. Angus, S.D. Does regular online testing enhance student learning in the numerical sciences? Robust evidence from a large data set / S.D. Angus, J. Watson // *British Journal of Educational Technology*. – 2009. – No. 40(2). – Pp. 255–272.
8. Maslova O.V., Medvedeva T.E., Piatkov A.G. *Tendentsii, narabotki, innovatsii, praktika v nauke: sbornik* [Tendencies, Experience, Innovations, Practice in Science: a Collection], Gdansk, 2014, pp. 124–128.
9. Maslova O.V. *Reshetnevskiyе chteniya* [Reshetnev Readings], 2016, 2(20), pp. 528–530.
10. Burganova, N.T. Professional competence of an engineer / N.T. Burganova // *Socio-Economic and Technical Systems: Research, Design, Optimization*. – 2016. – No. 3. – Pp. 42–48.
11. Gipps, C.V. What is the role for ICT-based assessment in universities? / C.V. Gipps // *Studies in Higher Education*. – 2005. – No. 30(2). – Pp. 171–180.
12. Avanesov V.S. *Kompozitsiya testovykh zadani* [Composition of Test Tasks], M.: Tsentr testirovaniya, 2002, 240 p.

Поступила в редакцию 17.05.2021

Адрес для корреспонденции: e-mail: [maryanatolevna@mail.ru](mailto:maryanatolevna@mail.ru) – Гундина М.А.