

РОТАЦИОННО-ГИБРИДНАЯ МОДЕЛЬ СОВРЕМЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА И ЕЁ ПРОГРАММНО-АЛГОРИТМИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, г.Минск

В данной работе предложен новый подход, заключающийся в создании и использовании ротационно-гибридной модели организации современного образовательного процесса, представляющей интеграцию образовательных, информационно-компьютерных, тестирующих, управленческих, ротационных и других технологий. Приведено математическое описание ротационно-гибридной модели и её программно-алгоритмическая реализация в виде универсального обучающе-тестирующего ресурса.

Ключевые слова: ротационно-гибридная модель, обучающе-тестирующий ресурс, модульный принцип, образовательный процесс.

Введение

В процессе полноценной подготовки современного специалиста и формирования его как гармоничной личности необходимо использовать интеграцию всех эффективных и перспективных технологий (образовательно-педагогических, информационно-компьютерных [1-7], тестирующих, управленческих, ротационных и др.)

Такая интеграция возможна путем создания и использования ротационно-гибридной модели (РГМ), представляющей собой совокупность оптимально сочетающихся и взаимодействующих различных современных технологий.

Целью данной работы является разработка РГМ и последующего ее использования в практике современного образовательного процесса.

Математическое описание РГМ

Математическое описание различных технологий, входящих в РГМ, запишем в виде:

$O = \{O_p, p = \overline{1, n}\}, |O| = n$ – множество обучаемых;

$ID = \{D_l, l = \overline{1, r}\}, |ID| = r$ – множество изучаемых дисциплин;

$СОПТ = \{ОПТ_i, i = \overline{1, m}\}, |СОПТ| = m$ – множество современных образовательно-педагогических технологий;

$СИКТ = \{ИКТ_j, j = \overline{1, k}\}, |СИКТ| = k$ – множество современных информационно-компьютерных технологий

$СТТ = \{ТТ_c, c = \overline{1, h}\}, |СТТ| = h$ – множество современных технологий тестирования знаний обучаемых;

$СРТ = \{РТ_\mu, \mu = \overline{1, b}\}, |СРТ| = b$ – множество современных ротационных технологий;

СМК – система менеджмента качества;

$СТПР = \{ТПР_\gamma, \gamma = \overline{1, e}\}, |СТПР| = e$ – множество современных технологий принятия решения;

$СТУ = \{ТУ_\alpha, \alpha = \overline{1, \lambda}\}, |СТУ| = \lambda$ – множество современных технологий управления образовательным процессом.

Следует отметить, что РГМ является динамически адаптивной системой с развивающимися ее компонентами во времени при необходимости учета изменяющихся требований современного общества.

С целью максимального усвоения изучаемого материала каждым обучаемым выполняется процесс ротации, после завершения которого осуществляется информационно-образовательный процесс (ИОП), результатом функционирования которого является

выходная информация, содержащая информационно-образовательный и социокультурный ресурс каждого обучаемого.

После окончания обучения в учреждении образования специалисты направляются в различные организации и предприятия (заказчики специалистов (ЗС)). По истечении определенного срока работы специалиста ЗС через систему менеджмента качества и администрацию учреждения образования запрашивает или рекомендует изменение ИОП и РГМ с учетом потребностей ЗС, что дает возможность гибко реагировать на изменения требований современного общества.

Проведение процесса ротации позволяет в определенной степени выяснить способности обучаемого к обучению в той или иной сфере знаний. Результат проведения ротации – это «закрепление», при условии желая, обучающегося в той сфере человеческой деятельности, где у него относительно максимальные способности.

Тем самым, в процессе учебного процесса создаются достаточно благоприятные условия для подготовки высококвалифицированного специалиста, что позволяет потенциально получить сравнительно максимально желаемый результат в деятельности как самого обучающегося как будущего специалиста, так и коллектива организации, где он будет трудиться.

Ниже представлена графовая модель процесса ротации (рис. 1).

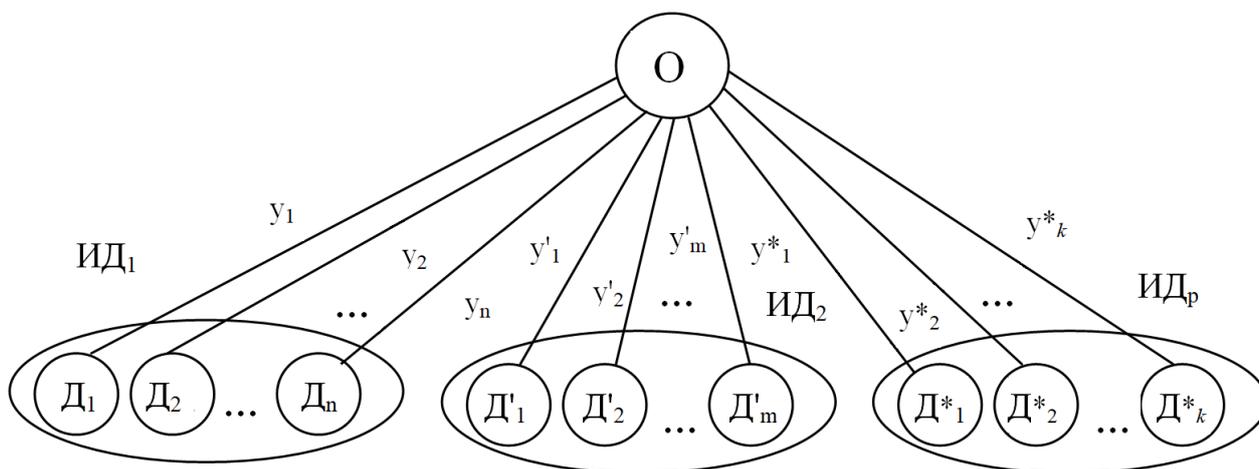


Рис. 1. Графовая модель процесса ротации

На рис. 1 обозначены:

О – обучающиеся;

$Y_1 = \{y_i, i = \overline{1, n}\}, |Y_1| = n; Y_2 = \{y'_j, j = \overline{1, m}\}, |Y_2| = m; \dots;$

$Y_p = \{y^*_l, l = \overline{1, k}\}, |Y_p| = k - p$ подмножества ребер графа, устанавливающие информационные отношения между О и p подмножествами изучаемых дисциплин:

$ИД_1 = \{D_i, i = \overline{1, n}\}, |ИД_1| = n; ИД_2 = \{D'_j, j = \overline{1, m}\}, |ИД_2| = m; \dots;$

$ИД_p = \{D^*_l, l = \overline{1, k}\}, |ИД_p| = k.$

Алгоритмически данную модель можно описать следующим образом:

- шаг 1. Сначала О изучают последовательно все дисциплины ИД₁;
- шаг 2. Осуществляется тестирование знаний О по результату выполнения шага 1;
- шаги 3, 4, ..., (p - 1), p выполняются аналогично предыдущим двум;
- шаг (p+1). В результате выполнения всех p шагов определяется подмножество ИД_i, которое максимально эффективно усвоено О.

Алгоритм определения сферы обучения

На рис. 2 представлен алгоритм определения сферы обучения S_e для обучаемого, на котором обозначены:

e – номер S_e , p – максимальное значение e ; УЗО – уровень знаний обучающегося.

Однако, возможно, при этом ряд дисциплин не достаточно хорошо изучены O . В этом случае можно применить методы парных или групповых перестановок D_j из разных ID_i . Потенциально это может привести примерно к равномерности уровней усвоения D_j обучающимися O .

Использование вышеописанной ротационной технологии потенциально позволяет получить весомый выигрыш в учебной деятельности обучаемого.

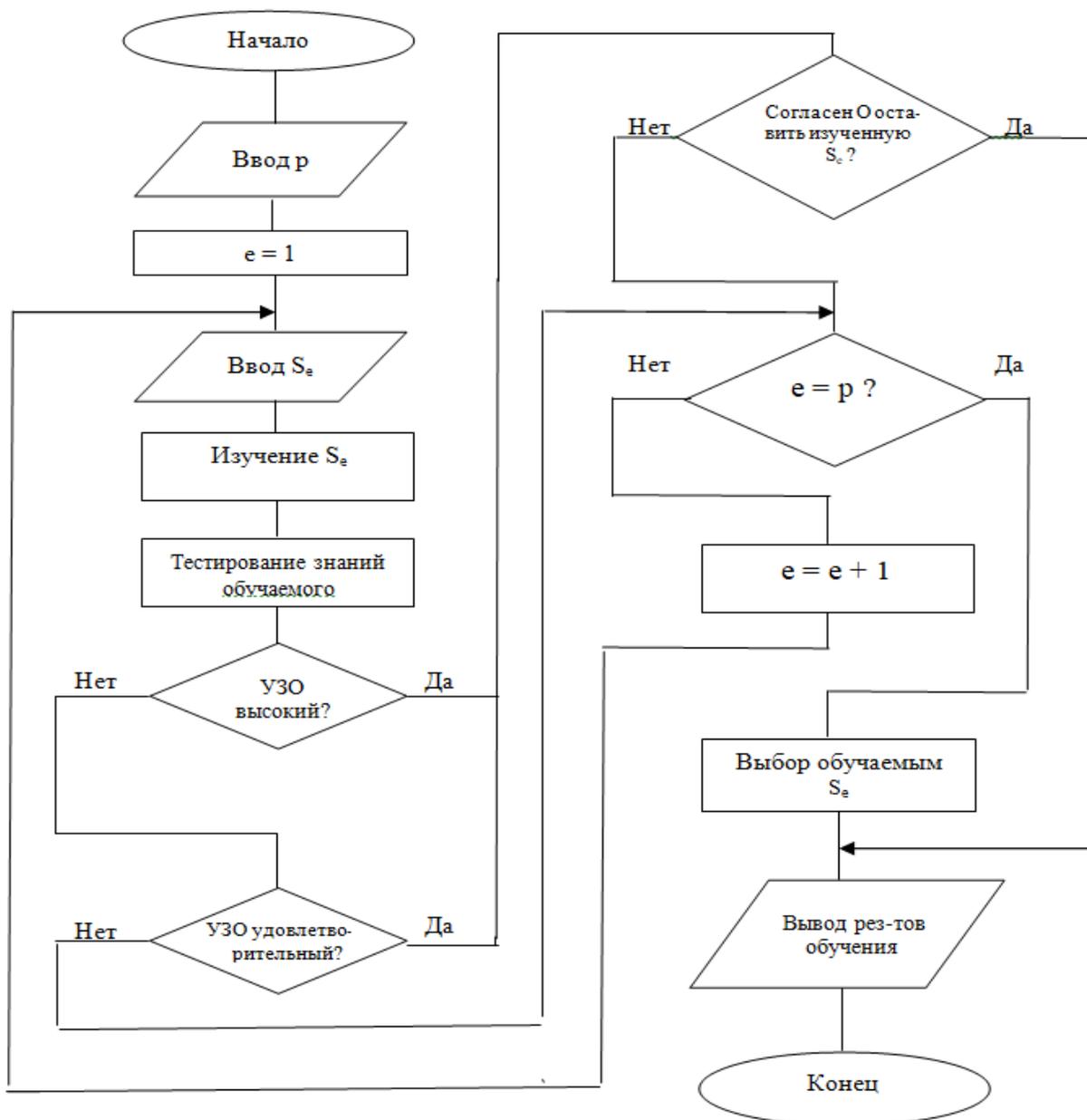


Рис. 2. Алгоритм определения сферы обучения

Для эффективной реализации РГМ необходимо использовать современные технологии принятия решений [8,9], учитывающие различные факторы и образовательные модели, а также использующие новейшие достижения в области современных информационных технологий.

Если возникает задача большой размерности, то ее решение при реализации РГМ требует применение таких методов, которые легко поддаются алгоритмизации и программного выполнения.

Дерево построения оптимального пути решения задачи

В работе для оптимального поиска требуемого ИД_{*i*} с максимальным усвоением всех D_j , входящих в данные подмножества, предложено использовать дерево построения оптимального пути решения поставленной задачи (рис. 3).

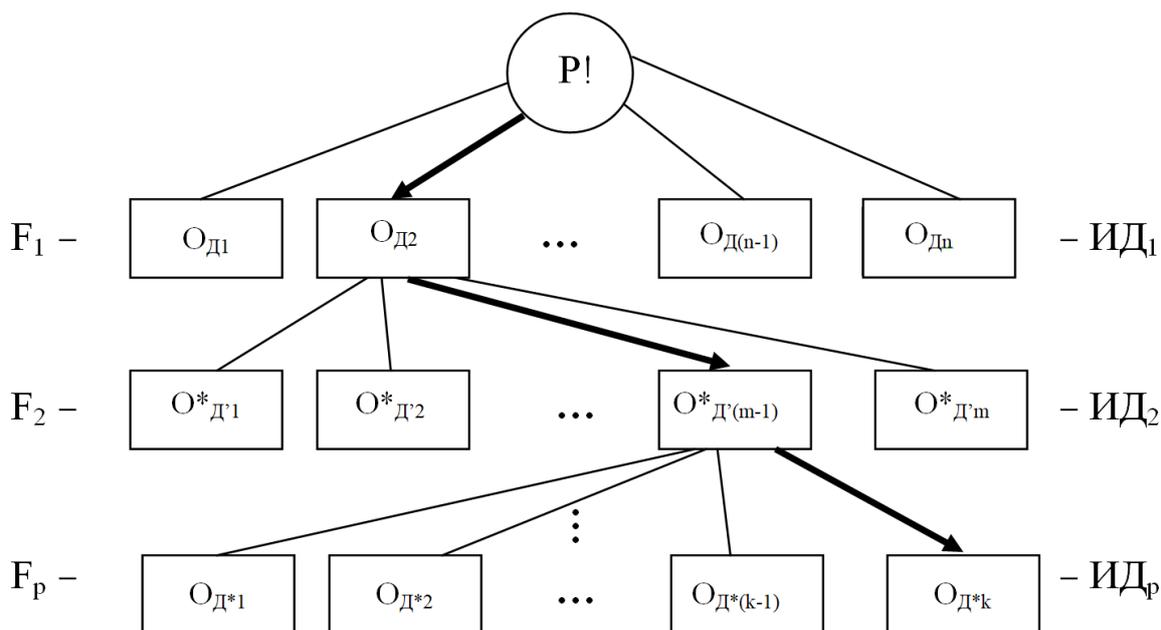


Рис. 3. Дерево построения оптимального пути решения задачи определения ИД_{*i*} с максимально-усвоенными D_j ($\max D_j$)

Из рис. 3 видно, что реализация экспоненциального алгоритма сложностью $f(p!)$ требует весьма значительного времени. Поэтому, используя полиномиальный алгоритм, поставленная задача определения $\max D_j$ решается значительно быстрее.

Оптимальный путь показан в виде последовательности дуг (сплошные стрелки), содержащих $\max D_j$ (по одной или, возможно, несколькими максимально усвоенными $O D_i$ в каждом ИД_{*i*}). $F_d, d=1, p$ – целевые функции, определяющие одну или несколько максимально усвоенных D_j в каждом ИД_{*i*}. O_{Dc} – оценки результата тестирования знаний обучающегося; $O_{D2}, O^*_{D(m-1)}, \dots, O_{D*k}$ – максимальные оценки, полученные обучаемым по результатам тестирования.

В результате проведенных исследований получены следующие результаты:

- предложена графовая модель процесса ротации обучающегося;
- разработан алгоритм реализации графовой модели процесса ротации;
- для определения оптимального состава изучаемых дисциплин каждому обучающемуся рекомендуется использовать разумное сочетание современных образовательных, инновационных и информационных технологий, образующих предложенную в работе РГМ;

– предложен алгоритм, функционирующий на основе дерева построения оптимального пути определения максимального усвоения дисциплин обучающимся в каждом их наборе и формирования наиболее приемлемого подмножества изучаемых дисциплин.

Программная реализация РГМ

По предложенным модели и алгоритмам был разработан универсальный обучающе-тестирующий ресурс, позволяющий реализовывать образовательный процесс как аудиторно, так и дистанционно. Ресурс имеет четыре уровня доступа: администратор ресурса, преподаватели, обучаемые (студенты) и администрация (деканат). Уровень доступа администратора позволяет управлять всем ресурсом, за исключением контента обучения: настройка прав доступа, верификация доступа, управление потоками обучаемых и назначение изучаемых дисциплин. Уровень доступа преподавателей позволяет добавлять преподаваемые дисциплины и наполнять их необходимым контентом, добавлять, редактировать и проверять тесты, отслеживать результаты успеваемости студентов, вести с ними онлайн консультацию, размещать объявления. Обучаемые имеют доступ к изучаемым дисциплинам и материалам по ним, могут проходить тестирование, задавать вопросы преподавателям в онлайн-чате, читать размещённые объявления. Пользователи уровня администрации (деканата) имеют возможность отслеживать успеваемость обучаемых и размещать объявления.

С методической точки зрения процесс изучения дисциплин построен по модульному принципу. Обучаемый изучает каждую дисциплину последовательно модуль за модулем. После изучения модуля, обучаемому предлагается пройти тестирование. В случае его успешного прохождения он может приступить к изучению следующего модуля дисциплины (рис. 4). После изучения всех модулей дисциплины, обучаемый проходит итоговый тест по всем модулям дисциплины. Для выполнения самоконтроля обучаемого, перед прохождением тестов по модулям и итогового теста, реализована возможность прохождения пробного теста.

[Главная](#)[Дисциплины](#)[Тестирование](#)[Новости](#)[Сообщения](#)[Профиль](#)

АРХИТЕКТУРНЫЕ ПРИНЦИПЫ И ВНУТРЕННЯЯ ОРГАНИЗАЦИЯ МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ

<p>ОБЗОР СУЩЕСТВУЮЩИХ МИКРОПРОЦЕССОРНЫХ И МИКРОКОНТРОЛЛЕРНЫХ АРХИТЕКТУР</p> <p>ВАШ БАЛЛ 6.7</p>	<p>ВНУТРЕННЯЯ ОРГАНИЗАЦИЯ МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ</p> <p>ПРОЙТИ ТЕСТ</p>	<p>ПРОГРАММНЫЕ И АППАРАТНЫЕ МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ</p> <p>ТЕСТ НЕДОСТУПЕН</p>
--	---	---

Рис. 4. Модульная организация изучения дисциплины

Разработанный ресурс имеет современный лаконичный и эргономичный дизайн. Преподаватели самостоятельно могут добавлять и редактировать дисциплины, модули в них, обучающий контент модулей, тесты по каждому модулю, пробные тесты и итоговый тест по дисциплине. Учебный материал, в соответствии с разработанной моделью, может быть представлен в любом виде: от текстово-графического представления, до видео и файлов для скачивания.

Внутри каждого модуля, а также для всей дисциплины преподаватель может создавать пробные и основные тесты. Предусмотрено добавление закрытых и открытых тестов. При добавлении закрытого теста преподаватель должен отметить правильный(ые) вариант(ы) ответа. Как для открытого, так и для закрытого теста преподаватель должен

установить минимальный проходной балл, при наборе которого тест считается успешно выполненным обучаемым. После прохождения закрытого теста обучаемому доступен результат прохождения с отображением вопросов, на которые были даны верные и неверные ответы (рис. 5) для анализа и принятия дальнейшего решения.

Ваш балл 6.7

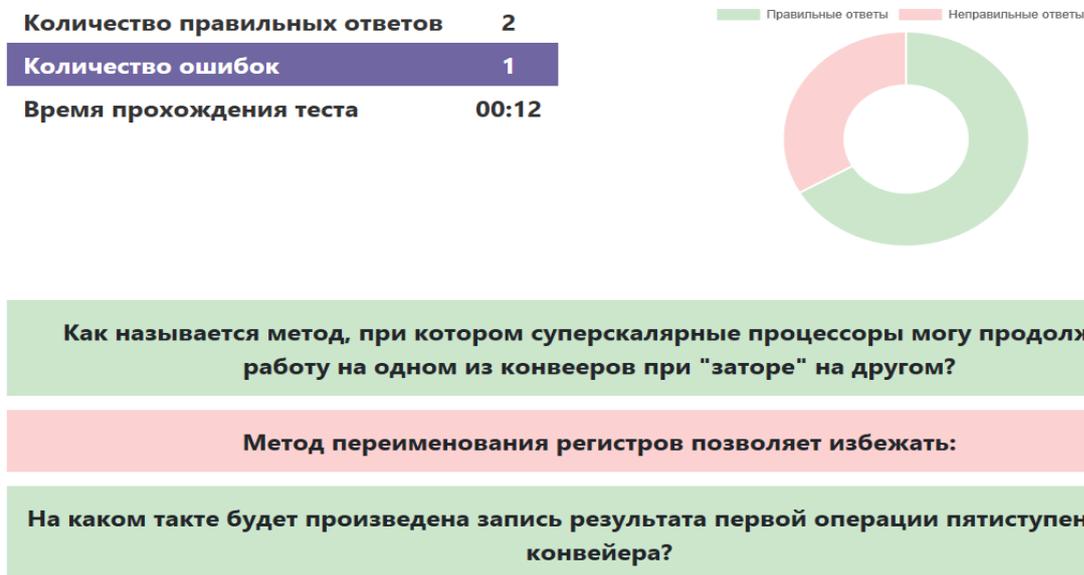


Рис. 5. Результаты прохождения закрытого теста

После прохождения обучаемым открытого теста, ответы обучаемого отображаются в личном кабинете преподавателя для проверки их правильности. После проверки теста преподавателем, результат прохождения теста также отображается в личном кабинете обучаемого. Преподавателю, обучаемым и администрации доступна статистика прохождения тестов по конкретному модулю дисциплины по каждому обучаемому, которая включает в себя: время прохождения теста, количество попыток прохождения теста, количество верных и неверных ответов, минимальный проходной балл (рис. 6).

Шабор Роман Сергеевич

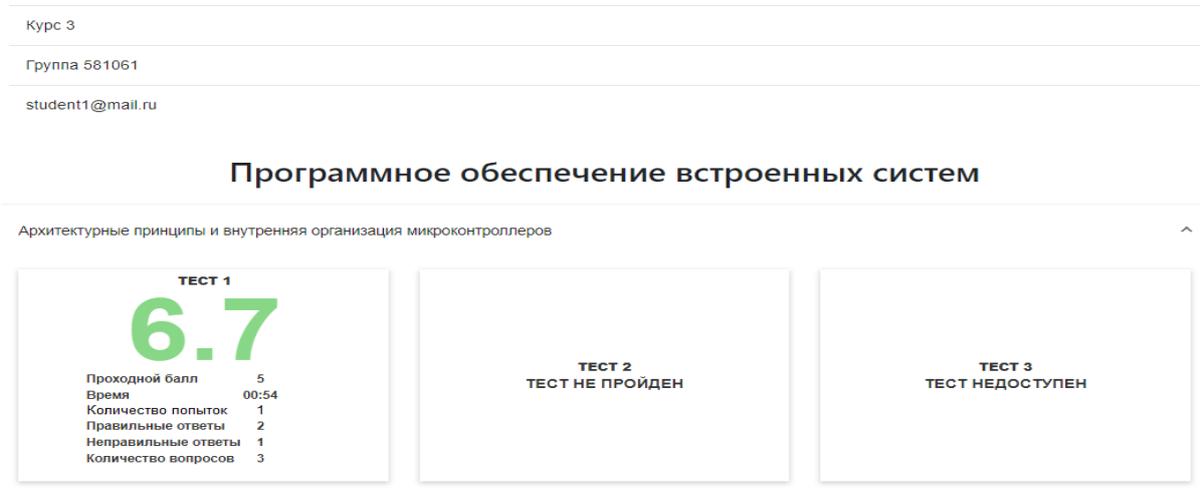


Рис. 6. Статистика прохождения обучаемым тестов по дисциплине

Для получения консультации преподавателя и общения с другими обучаемыми реализован онлайн - чат, сохраняющий переписку в диалогах (рис. 7).

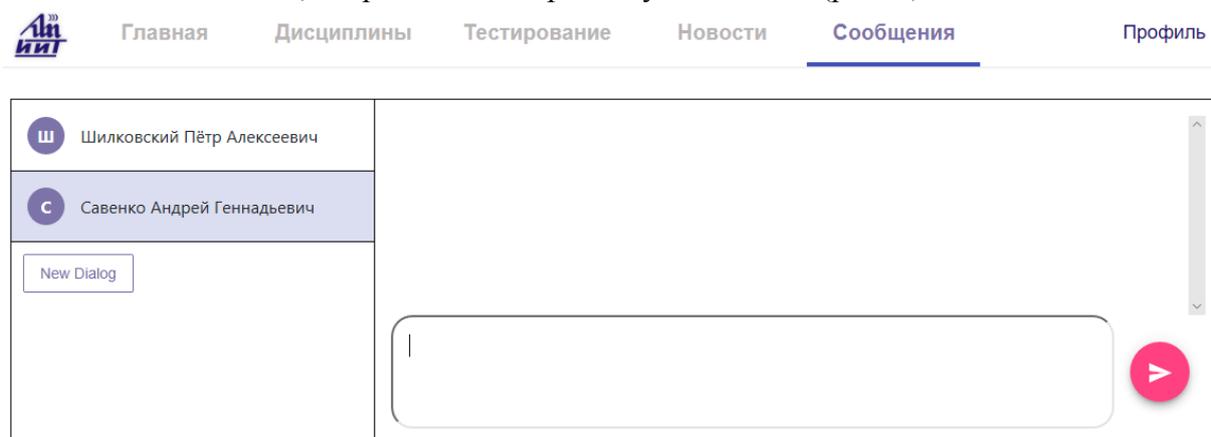


Рис. 7. Онлайн-чат для консультации и общения

Заключение

В заключение необходимо отметить, что в данной работе предложен новый подход, заключающийся в создании и использовании РГМ, базирующейся на существующих технологиях, эффективность которых доказана практикой образовательного процесса, и имеющей потенциальные возможности своего совершенствования с учетом тенденций развития современного общества. Предложенная РГМ реализована в виде универсального обучающе-тестирующего ресурса, использование которого позволяет повысить качество образовательного процесса, в том числе дистанционного.

Библиографический список

1. Беляева, О.А. Педагогические технологии в профессиональной школе: учеб.-метод. пособие / О.А. Беляева. – 5-е изд. – Минск: РИПО, 2013. – 60с.
2. Ильин, М.В. Изучаем педагогику: учеб. пособие / М.В. Ильин. – 2-е изд., перераб. и доп. – Минск: РИПО, 2002. – 126с.
3. Калицкий, Э.М. Разработка средств контроля учебной деятельности: метод. рекомендации / Э.М. Калицкий, М.В. Ильин, Н.Н. Сикорская. – 7-е изд. – Минск: РИПО, 2012. – 48с.
4. Селевко, Г.К. Педагогические технологии на основе дидактического и методического усовершенствования учебно-воспитательного процесса / Г.К. Селевко. – М.: Народное образование, 2005. – 188с.
5. Шамова, Т.И. Управление образовательным процессом в адаптивной школе / Т.И. Шамова, Т.М. Давыденко. – М.: Центр «Педагогический поиск», 2001 – 348с.
6. Скудняков, Ю.А. Формально-логическое обеспечение компьютеризации современного процесса обучения // Высшее техническое образование: проблемы и пути развития: материалы VI международной науч.-метод. конф., Минск: БГУИР, 2012, с. 281-282.
7. Скудняков, Ю.А., Гурский, Н.Н. Современные формы образовательного процесса // Информационные технологии в технических и социально-экономических системах: материалы науч.-тех. конф., Минск: РИВШ, 2015, с.71-76.
8. Фатхутдинов, Р. А. Управленческие решения: учебник / Р.А. Фатхутдинов. – М.: Инфро-М, 2007. – 352 с.
9. Скудняков, Ю. А. Выбор информационного ресурса и оценка качества его изучения в системе дистанционного обучения / Ю. А. Скудняков, А. Г. Савенко, А. В. Матвеев // Дистанционное обучение – образовательная среда XXI века : материалы X международной науч.-метод. конференции (Минск, 7 - 8 декабря 2017 года). – Минск : БГУИР, 2017. – С. 83.

A.G. Savenko, Y.A. Skudnyakov

**ROTARY-HYBRID MODEL OF MODERN EDUCATIONAL PROCESS AND ITS
SOFTWARE-ALGORITHMIC IMPLEMENTATION**

Belarusian state University of Informatics and Radioelectronics, Minsk

In this paper, a new approach is proposed, which consists in the creation and use of a rotary-hybrid model of the organization of the modern educational process, which represents the integration of educational, information and computer, testing, management, rotational and other technologies. The mathematical description of the rotary-hybrid model and its software-algorithmic implementation in the form of a universal training and testing resource are given.

Keywords: rotary-hybrid model, training and testing resource, modular principle, educational process.