

– ЭСО = $\{ЭСО_k, k = \overline{1, c}\}$, $|ЭСО| = c$ – множество электронных средств обучения, использование которых позволяет осуществлять автоматизированный обучающе-тестирующий процесс по каждой изучаемой дисциплине в рамках ОАП;

– ИД = $\{ИД_k, k = \overline{1, c}\}$, $|ИД| = c$ – множество изучаемых дисциплин;

– И – сеть Интернет, с помощью которой можно осуществлять дистанционное обучение СНС с использованием вебинаров для проведения онлайн-занятий с возможностью взаимодействия всех участников образовательного процесса;

– ИОР = $\{ИОР_j, j = \overline{1, n}\}$, $|ИОР| = n$ – множество информационно-образовательных ресурсов, необходимых для обучения СНС.

В результате проведенных исследований в работе:

– рассмотрены индивидуальные особенности СНС и условия проведения процесса обучения таких категорий обучаемых;

– на основе результатов проведенного анализа существующих решений предложена организационная структура образовательного процесса, обладающая универсальностью, гибкостью и адаптивностью для осуществления полноценного обучения СНС с учетом их возможностей и индивидуальных особенностей.

Литература

1. Методические рекомендации по обучению студентов-инвалидов и студентов с ОВЗ/ под ред. О.А. Козыревой: учеб. пособие для преподавателей КГПУ им. В.П. Астафьева, работающих со студентами-инвалидами и студентами с ОВЗ.– КГПУ, 2015.– 93 с.

ФОРМАЛЬНО-АЛГОРИТМИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЫБОРА УЧЕБНЫХ ДИСЦИПЛИН ДЛЯ СТУДЕНТОВ С НАРУШЕНИЯМИ СЛУХА

Скудняков Ю.А.

Институт информационных технологий БГУИР, г. Минск, Республика Беларусь

In the paper we proposed to use graph models and algorithmic support of automated selection of training courses for effective teaching of students with hearing impairments with regard to their possibilities and individual peculiarities.

Для успешного выполнения образовательного процесса применительно к студентам с нарушениями слуха (в дальнейшем будем называть таких студентов словом «обучаемые») необходимо использовать следующие педагогические принципы: индивидуализация, наглядность, коммуникативность на основе применения информационных технологий [1].

Индивидуализация процесса обучения осуществляется с учетом особенностей обучаемых, проявляющихся в способности усваивать учебный материал, психофизических, эмоционально-волевых и интеллектуальных качествах при использовании дидактического и организационного обеспечения.

Наглядность изучаемого материала (в том числе и использование видеоматериалов) позволяет повысить эффективность его восприятия и усвоения обучаемыми.

Коммуникативность в процессе обучения проявляется в виде речевого общения обучаемых, их обмена знаниями, умениями и навыками с применением современных информационных технологий, расширяющих возможности преподавателей применять различные мультимедийные и дистанционные технологии, а также электронные средства обучения.

В данной работе предлагается подход автоматизированного выбора множества специальных учебных дисциплин на основе результатов тестирования уровня знаний обучаемого по существующей десятибалльной системе, отражающих в некоторой степени способности и индивидуальные особенности субъекта обучения. Такой подход с учетом пожеланий обуча-

емого позволил бы «закрепить» его за определенным индивидуальным учебным планом с целью минимизации ряда издержек (временных, финансовых, психологических и т.д.) и подготовки квалифицированных специалистов в той или иной области человеческой деятельности и с учетом как их личных интересов, так и получение максимально возможной отдачи их работы для общества.

Для повышения эффективности учебного процесса необходимо автоматизировать ротацию каждого обучаемого учебной группы или учебного потока путем определения и закрепления за каждым обучаемым той группы дисциплин, которые он может глубже и всесторонне изучить по сравнению с другими, имеющимися в учебном плане специальными дисциплинами. Для автоматизированного решения поставленной задачи предлагается использование графовых моделей, имеющих как геометрическую, так и матричную интерпретацию. Первая дает возможность наглядного анализа, вторая обеспечивает эффективную обработку информации на ЭВМ.

Представим подмножества выделенных дисциплин для каждого обучаемого как: $S_1 = \{S_i, i \in [1, n_1]\}; S_2 = \{S_j, j \in [1, n_2]\}; \dots S_k = \{S_r, r \in [1, n_c]\}$, причем, возможно, что $|S_1| = |S_2| = \dots = |S_k|, n_1 = n_2 = \dots = n_c, \Delta i = \Delta j = \dots = \Delta r = 1$, множества $S_p = \{S_1, S_2, \dots, S_k\} = \{S_m, m \in [1, k]\}, |S| = k$, где k – число обучаемых. Если каждое подмножество $S_m \subset S_p$ будет представлять собой одно ребро графа, то в данном случае будет иметь место в качестве формальной модели гиперграф $H = (S, P)$, в котором $S = \{S_v, v \in [1, n]\}, |S| = n$ – множество вершин, $P = \{P_d, d \in [1, k]\}, |P| = k$ – множество ребер, при этом каждое ребро P_d – есть подмножество множества S , т.е. $P_d \subseteq S$, причем $S_m \subset P_d$.

Отношение инцидентности между множествами S и P можно выразить с помощью следующей матрицы: $B(H) = [h_{i,j}]_{k \times n}$, в которой $h_{i,j} = \begin{cases} 1, & \text{если } S_v \in P_d, \\ 0, & \text{если } S_v \notin P_d, \end{cases}$ получаемой на основе результирующей матрицы $R = [r_{i,j}]_{k \times n}$, где $r_{i,j} \in [0,10]$, $\Delta r_{i,j} = 1$ по существующей системе оценок знаний.

На основании полученных матриц R и $B(H)$ для осуществления анализа по степени усвоения S_i дисциплины обучаемыми в зависимости от их способностей и ряда других условий (учебно-методического, информационного, организационного, преподавательского обеспечений и т.д.) необходимо построить гиперграф $H^* = (P, S)$, двойственный H и имеющий вершины $P = \{P_1, P_2, \dots, P_k\}$ и ребра $S = \{S_1, S_2, \dots, S_n\}$.

Тогда, если транспонировать матрицу $B(H)$, то получим матрицу инцидентности $B(H)^*$ гиперграфа H^* : $B(H)^* = [h_{i,j}^*]_{n \times k}$, где $h_{i,j}^* = \begin{cases} 1, & \text{если } P_d \in S_v; \\ 0, & \text{если } P_d \notin S_v. \end{cases}$

Для упрощения интерпретации отношений между элементами множеств S и P можно гиперграф $H=(S,P)$ представить в виде двудольного графа Кенига $K(H) = (S \cup P, C)$, где S – подмножество вершин двудольного графа, соответствующее множеству вершин гиперграфа H ; P – подмножество вершин двудольного графа, соответствующее множеству ребер графа H ; C – множество ребер двудольного графа, с помощью которого устанавливаются смежные отношения между элементами множеств S и P в графе $K(H)$ на основании существования инцидентных вершин и ребер в гиперграфе H .

В качестве примера рассмотрим группу обучаемых из 5 человек, для каждого из которых необходимо найти соответствующее подмножество, состоящее из 4 учебных дисциплин. Пусть общее количество дисциплин равно 8, а результирующая матрица после обучения и тестирования обучаемых, а также матрицы инцидентности гиперграфов H и H^* имеют следующий вид:

	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	S_6	S_7	S_8	
P_1	0	3	2	5	7	7	8	9	S_1 S_2 S_3 S_4 S_5
P_2	3	1	0	8	9	8	7	0	
P_3	4	6	8	7	7	7	6	5	
P_4	3	8	8	8	9	5	6	6	
P_5	7	7	7	9	0	0	2	3	

$R =$

	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	S_6	S_7	S_8
P_1	0	0	0	0	1	1	1	1
P_2	0	0	0	1	1	1	1	0
P_3	0	0	1	1	1	1	0	0
P_4	0	1	1	1	1	0	0	0
P_5	1	1	1	1	0	0	0	0

$B(H) =$

	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	S_6	S_7	S_8
P_1	0	0	0	0	1	1	1	1
P_2	0	0	0	1	1	1	1	0
P_3	0	0	1	1	1	1	0	0
P_4	0	1	1	1	1	0	0	0
P_5	1	1	1	1	0	0	0	0

$B(H)^* =$

	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	S_6	S_7	S_8
P_1	0	0	0	0	1	1	1	1
P_2	0	0	0	1	1	1	1	0
P_3	0	0	1	1	1	1	0	0
P_4	0	1	1	1	1	0	0	0
P_5	1	1	1	1	0	0	0	0

$\rho(S_i)$

	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	S_6	S_7	S_8
	1	2	3	4	4	3	2	1

Значения $\rho(S_i)$ показывают, что в данном случае в наибольшей степени усвоены дисциплины S_4 и S_5 , далее S_3 и S_6 и т.д.

Наглядная иллюстрация решения задачи в рассмотренном примере приведена в виде двудольного графа (рисунок 1).

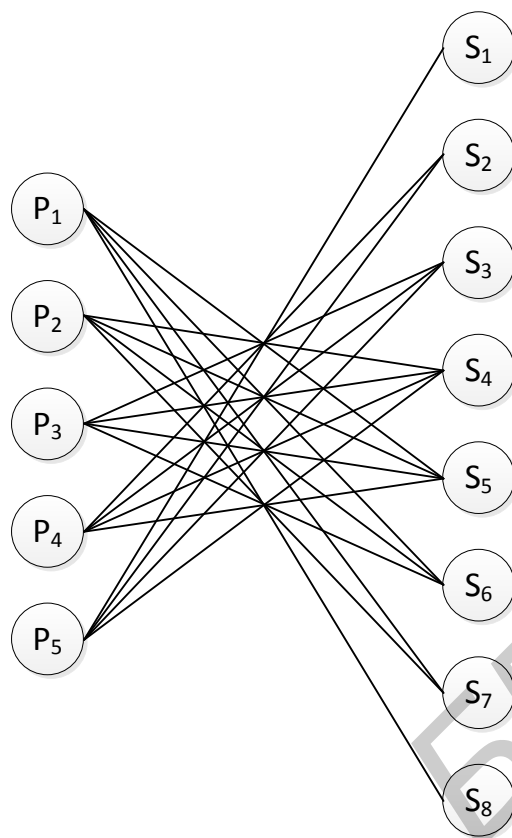


Рисунок 1 - Двудольный граф решения задачи выбора учебных дисциплин

Укрупненная схема алгоритма выбора специальных учебных дисциплин для обучаемых с учетом их индивидуальных особенностей представлена на рисунке 2.

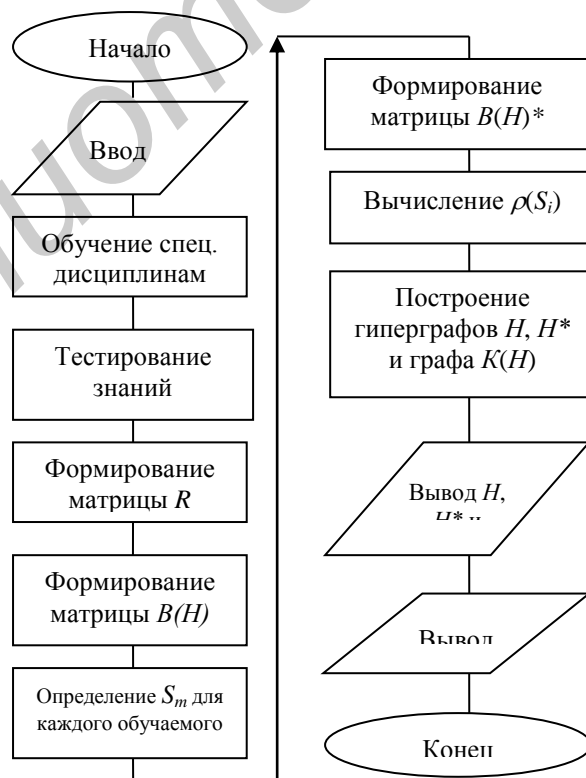


Рисунок 2 – Укрупненная схема определения группы специальных дисциплин для каждого обучаемого

Аналогичным образом можно решать задачу по подбору приемлемого сочетания различных форм изучаемого материала (текстовой, графической, речевой) для проведения индивидуального или группового обучения.

Следует отметить, что для дальнейшего развития организации инклюзивного образования необходимо использовать достижения в области искусственных нейронных сетей и, в частности, при прогнозировании влияния качества организации учебного процесса на эффективность обучения лиц с ограниченными возможностями [2].

В результате проведенных исследований получены:

- формальные (графовые) модели выбора специальных дисциплин для эффективного усвоения учебного материала студентами с нарушениями слуха;
- алгоритм определения группы специальных дисциплин для каждого обучаемого.

Литература

1. Методические рекомендации по обучению студентов-инвалидов и студентов с ОВЗ / под ред. О.А. Козыревой: учеб. пособие для преподавателей КГПУ им. В.П. Астафьева, работающих со студентами-инвалидами и студентами с ОВЗ. – КГПУ, 2015. – 93 с.
2. Кондратьева, С.И. Применение нейронных сетей в оценке качества инклюзивного образования = Application of Neural Networks in an Estimation of Quality of Inclusion Education / С.И. Кондратьева, И.Н. Мастяева // Качество. Инновации. Образование. – 2009. – N 7 – с. 11–15.

НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ФОРМИРОВАНИЯ ГОТОВНОСТИ ПЕДАГОГОВ К ИНКЛЮЗИВНОМУ ОБУЧЕНИЮ УЧАЩИХСЯ С ОСОБЕННОСТЯМИ ПСИХОФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

Соловьева О.А.

Учреждение образования «Республиканский институт профессионального образования», г. Минск, Республика Беларусь

In the article describes structural and functional model and educational and methodological support for the formation of teachers' readiness for inclusive education of students with particularities of psychophysical development, which allow to improve the vocational education system of vocational education and provide the basic directions for the continuous improvement of professional skills of teachers in the vocational school.

В учреждениях профессионально-технического образования (далее – УПТО) обучается около двух тысяч учащихся с особенностями психофизического развития (далее – ОПФР), большинство из которых проходят обучение в специальных учебных группах, где обучение организовано только для лиц с ОПФР. Однако в последние годы в УПТО значительно расширяется практика совместного обучения учащихся с ОПФР и других учащихся. За последние годы количество групп совместного обучения увеличилось более чем в три раза (с 50 в 2010 году до 185 в 2017 году).

Формирования готовности педагогов учреждений профессионально-технического образования к инклюзивному обучению учащихся с особенностями психофизического развития обусловлена **социальными и психолого-педагогическими детерминантами**: на макроуровне – развитием гуманистических тенденций в обществе, принятием международных документов, закрепляющих положение инвалидов и лиц с ОПФР в современном обществе и вводящих понятие «инклюзивное образование»; на мезоуровне – общественной деятельностью и реализацией нормативных и правовых документов, влияющих на развитие инклюзивного образования в Республике Беларусь; на микроуровне – расширением профессиональных