

УДК 378 (Высшее образование. Высшая школа. Подготовка научных кадров)

ВНЕДРЕНИЕ ИННОВАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ НА ОСНОВЕ МАТРИЧНОЙ МОДЕЛИ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

© 2022 Р.Н. Черницына

Черницына Рузилья Нябиулловна, старший преподаватель кафедры «Высшая математика»

E-mail: y-abc@mail.ru

Самарский государственный университет путей сообщения

Самара, Россия

Статья поступила в редакцию 25.02.2022

В статье рассматривается инновационный подход к организации самостоятельной работы студентов на основе матричной модели познавательной деятельности, которая позволяет рассматривать усвоение учебного материала как «движение» по модулям. С помощью этой модели можно обеспечить механизм необходимой систематизации учебных заданий предметного модуля, организовать самообразовательную деятельность. В результате весь предъявляемый учебный материал декомпозируется по четырем деятельностным уровням, соответствующим различной сложности усвоения учебной информации, с точки зрения познавательной деятельности, которая и определяет выбор дисциплинарных модулей. Принципы построения модулей одинаковы. В начале каждого модуля расположен теоретический материал, включающий определения и основные понятия, а еще пояснения для понимания темы. Дальше приводятся разобранные примеры, использующие приведенный выше теоретический материал. После них приводятся задачи для самостоятельного решения, аналогичные разобранным. С помощью предлагаемых методических пособий студент может самостоятельно организовывать свою учебную деятельность в удобное для него время, а также осуществлять самоконтроль и определять уровень своих знаний. Предлагаемая технология прошла апробацию в Самарском государственном университете путей сообщения. Педагогический эксперимент проводился на первом и втором курсе очной и заочной формы обучения при изучении курса математики.

Ключевые слова: самообразовательной деятельности студентов (СОД), матричная модель, инновационной модели организации СОД, познавательная деятельность, матрица, модуль

DOI: 10.37313/2413-9645-2022-24-82-54-58

Введение. Система образования, которая существует в Российской Федерации сегодня, постоянно подвергается изменениям и трансформациям. Обусловлены они во многом тем, что, начиная с середины 2000-х годов, был инициирован процесс присоединения Российской Федерации к действующему в Европе Болонскому соглашению. Конечной целью данного процесса становится приобретение Россией статуса полноправного участника ЕПВО – Европейского пространства высшего образования. В рамках данного интеграционного объединения ведется деятельность, которая нацелена на то, чтобы учреждения, ведущие образовательную деятельность и находящиеся в странах, присоединившихся к Болонскому соглашению, интенсивно сотрудничали друг с другом, реализовывали образовательные программы в соответствии с одними и теми же принципами и основными подходами. Предполагается, что после окончатель-

ного завершения формирования ЕПВО документы об образовании, выданные одним из образовательных учреждений Европы, будут признаваться действующими в пределах всего ЕПВО. Чтобы система образования, созданная в России, была полностью интегрирована в ЕПВО, требуется произвести масштабные изменения в ее функционировании. В частности, требуется сместить акцент с аудиторного на самостоятельное образование студентов, что уже достаточно давно принято в высших образовательных учреждениях Европы.

Методы исследования. Одной из важнейших компетенций для любого современного специалиста является четкое ориентирование в постоянно увеличивающемся потоке информации. Соответственно, каждый, кто успешно завершает обучение по какой-либо программе (по какому-либо направлению) высшего образования, должен четко понимать, как относиться к информа-

ции, где ее можно найти, как ее требуется фильтровать и оценивать. Также любой современный студент (как, впрочем, и все остальные люди) должен демонстрировать тягу к постоянному развитию и совершенствованию. Из сказанного выше мы можем заключить, что образовательный процесс, который сегодня реализуется в стенах учреждения высшего образования, должен быть нацелен прежде всего на то, чтобы студенты «учились учиться», совершенствовали свой навык делать это самостоятельно [1, 8]. Таким образом, высокую актуальность приобретает задача, связанная с формированием самообразовательной деятельности студентов (СОД).

История вопроса. Исследование литературных источников по обозначенной проблеме позволило определить следующее: к настоящему момен-

ту накопленные наукой знания о том, как реализуется и совершенствуется СОД студентов, являются фрагментарными, несистематизированными [2]. В частности, нет единого подхода к тому, как определять методологию, в соответствии с которой выстраивается такая деятельность, как характеризовать саму ее природу [3,4].

Результаты исследования. На кафедре «Высшая математика» СамГУПС в настоящее время создается инновационная модель организации СОД у студентов [7]. Данная модель основывается на применении матричной модели, которая продемонстрирована в таблице 1. С помощью учебно-методического пособия «Организация самообразовательной деятельности студентов при изучении кривых второго порядка», этот инновационный подход реализован.

Таб. 1. Матричная модель познавательной деятельности
(Matrix model of cognitive activity)

Деятельностные уровни Познавательные уровни	Репродуктивная деятельность		Продуктивная деятельность	
	Узнавание d_1	Воспроизведение d_2	Применение d_3	Творчество d_4
Отражение ψ_1	Y_{11}	Y_{12}	Y_{13}	Y_{15}
Осмысление ψ_2	Y_{21}	Y_{22}	Y_{23}	Y_{25}
Алгоритмирование ψ_3	Y_{31}	Y_{32}	Y_{33}	Y_{35}
Контролирование ψ_4	Y_{41}	Y_{42}	Y_{43}	Y_{45}

Применение матрицы, которая продемонстрирована в таблице 1, предоставило возможность изменить подходы к формированию учебных модулей. Отметим, что модуль образовательной программы – это определенная ее составляющая, характеризующаяся законченностью. Если подробным образом рассматривать курс высшей математики, который реализуется в высшем образовательном учреждении, то его можно представить состоящим из таких модулей, как как определители, матрицы, векторная алгебра, производная и ее геометрический смысл, неопределенный интеграл и т.д.

Все модули, на которые делится курс, отличаются друг от друга не только по характеру усваиваемых при его изучении знаний, но также и по сложности. Соответственно, выстраивать учебный процесс требуется по следующему принципу: изначально происходит усвоение более простого материала, а затем, по мере того как студент успешно справляется с ним, он мо-

жет перейти к освоению материала, отличающегося более высокой степенью сложности. Вследствие того, что в данной работе принят подход, который предусматривает разделение учебной информации на четыре категории по сложности, то число дисциплинарных модулей будет являться аналогичным [10].

Внутренняя структура учебного задания соответствующего уровня сложности определяет стратегию его выполнения как ориентировочную основу поиска способа решения и дает возможность конструировать учебно-методическое пособие с гарантированным обеспечением механизма необходимой систематизации учебных заданий предметного модуля. В результате весь предъявляемый учебный материал декомпозируется по четырем деятельностным уровням, соответствующим различной сложности усвоения учебной информации с точки зрения познавательной деятельности, которая и определяет выбор дисциплинарных модулей.

Наиболее объемным всегда является первый модуль, содержащий учебные задания на основные определения и понятия темы. Эти задания важны тем, что без их знания невозможно дальнейшее продвижение в более сложный учебный материал. Во втором модуле в количественном плане число задач уменьшается, но повышается их сложность и т.д.

Принципы построения модулей одинаковы. В начале каждого модуля расположен теоретический материал, включающий определения и основные понятия, а также пояснения для понимания темы. Далее приводятся разобранные задачи, использующие приведенный выше теоретический материал. После них приводятся задачи для самостоятельного решения, аналогичные разобранным. Их по видам должно быть столько же, сколько разобранных. В конце каждого модуля приведены тесты для самопроверки, с помощью которых каждый студент может самостоятельно оценить уровень полученных им знаний [5].

В случае, если тестовое задание, предложенное студенту для проведения самостоятельной работы, успешно решено им не менее чем на 70%, то делается вывод о приобретении им готовности к переходу на изучение более сложного

модуля. Когда результат, продемонстрированный студентом, находится в диапазоне 70-80%, то оценка, выставляемая ему – «удовлетворительно». Когда результат, продемонстрированный студентом, находится в диапазоне 80-90%, то оценка, выставляемая ему – «хорошо». Когда результат, продемонстрированный студентом, находится в диапазоне 90-100%, то оценка, выставляемая ему – «отлично». Если же студент не справляется с заданием, продемонстрировав результат менее 70%, то он повторно прорабатывает весь материал, изученный в ходе прохождения модуля.

Выводы. Предложенная работа предназначена для студентов первого и второго курса как очной, так и заочной формы обучения - для самостоятельной аудиторной и внеаудиторной работы и прошла успешную апробацию в СамГУПС.

С помощью предлагаемого учебно-методического пособия студент самостоятельно изучает учебный материал и осваивает виды умственной деятельности, регулирует количество решаемых примеров, занимается самопроверкой своих знаний и оценивает уровень усвоенной учебной информации, приобретая тем самым навыки самообразования и самооценки [9, 6].

1. Абрамова, И. Е. Формирование навыков самоорганизации и самооценки студентов в конкурентной иноязычной обучающей среде: практический опыт / И. Е. Абрамова, Е. П. Шишмолина // Образование и наука. – 2020. – Т. 22. – № 10. – С. 161-185. – DOI 10.17853/1994-5639-2020-10-161-185.
2. Архипова, Н. А. К вопросу об информационных технологиях в организации самостоятельной работы обучающихся / Н. А. Архипова, Н. Н. Евдокимова, Т. В. Рудина // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. Социальные, гуманитарные, медико-биологические науки. – 2021. – Т. 23. – № 77. – С. 11-15. – DOI 10.37313/2413-9645-2021-23-77-11-15.
3. Герасименко, С. А. О некоторых аспектах организации самостоятельной работы по дисциплинам математического цикла студентов естественнонаучных направлений / С. А. Герасименко, А. Н. Павленко, О. А. Пихтилькова // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2017. – № 8(208). – С. 3-8.
4. Горлова, С. Н. Контроль самостоятельной работы студентов при обучении математике в условиях компетентностного подхода / С. Н. Горлова, Е. А. Макарова // Вестник Нижневарттовского государственного университета. – 2019. – № 1. – С. 24-31.
5. Гуменникова, Ю. В. Одна из моделей балльно-рейтинговой системы оценивания знаний бакалавров университета по дисциплине "математика" / Ю. В. Гуменникова, Л. В. Кайдалова // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. Социальные, гуманитарные, медико-биологические науки. – 2021. – Т. 23. – № 79-2. – С. 187-193. – DOI 10.37313/2413-9645-2021-23-79(2)-187-193.
6. Гуменникова, Ю. В. Познавательная-деятельностная матрица для задачи раздела "дифференциальные уравнения" / Ю. В. Гуменникова, Р. Н. Черницына // Образование в современном мире: стратегические инициативы: сборник научных трудов Всероссийской научно-методической конференции с международным участием, посвященная 75-летию университета, Самара, 14 апреля 2017 года. – Самара: Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, 2017. – С. 288-294.
7. Гуменникова, Ю. В. Применение познавательной-деятельностной матрицы для организации самостоятельной работы студентов технических вузов при изучении дифференциальных уравнений / Ю. В. Гуменникова, К. В. Гуменников, Р. Н. Черницына // Математика и математическое образование: сборник трудов по материалам VIII

международной научной конференции "Математика. Образование. Культура" (к 240-летию Карла Фридриха Гаусса), Тольятти, 26–29 апреля 2017 года. – Тольятти: Тольяттинский государственный университет, 2017. – С. 168-173.

8. Минина, Е. В. Условия организации самостоятельной работы студентов вуза: теоретический аспект / Е. В. Минина // Педагогическое образование в России. – 2016. – № 8. – С. 59-64. – DOI 10.26170/ro16-08-08.

9. Рябинова, Е. Н. Оценочные средства как способ повышения качества математической подготовки бакалавров в университете / Е. Н. Рябинова, Ю. В. Гуменникова, Л. В. Кайдалова // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. Социальные, гуманитарные, медико-биологические науки. – 2019. – Т. 21. – № 68. – С. 10-15.

10. Черницына, Р. Н. Профессиональное развитие студентов на основе технологии компетентностно-модульного обучения / Р. Н. Черницына // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. Социальные, гуманитарные, медико-биологические науки. – 2021. – Т. 23. – № 79-2. – С. 215-221. – DOI 10.37313/2413-9645-2021-23-79(2)-194-215-221.

INTRODUCTION OF INNOVATIVE TECHNOLOGY OF STUDENT TRAINING BASED ON A MATRIX MODEL OF COGNITIVE ACTIVITY

© 2022 R.N. Chernitsyna

Ruzilya N. Chernitsyna, senior lecturer department of "Higher Mathematics"

E-mail: y-abc@mail.ru

Samara State Transport University

Samara, Russia

The article discusses an innovative approach to the organization of self-educational activity of students based on a matrix model of cognitive activity, which allows us to consider the assimilation of educational material as a "movement" in modules. With the help of this model, it is possible to provide a mechanism for the necessary systematization of educational tasks of the subject module, to organize self-educational activities. As a result, all the presented educational material is decomposed into four activity levels, corresponding to the varying complexity of mastering educational information from the point of view of cognitive activity, which determines the choice of disciplinary modules. The principles of building modules are the same. At the beginning of each module there is a theoretical material, including definitions and basic concepts, as well as explanations for understanding the topic. Further, analyzed examples are given, using the above theoretical material. After them, tasks for independent solution are given, similar to those analyzed. With the help of the proposed teaching aids, the student can independently organize his educational activities at a convenient time for him, as well as exercise self-control and determine the level of his knowledge. The proposed technology has been tested at Samara State Transport University. The pedagogical experiment was carried out in the first and second year of full-time and part-time education in the study of mathematics.

Keywords: self-educational activity of students (SOD), matrix model, innovative model of SOD organization, cognitive activity, matrix, module

DOI: 10.37313/2413-9645-2022-24-82-54-58

1. Abramova, I. E. Formirovanie navykov samoorganizacii i samoocenki studentov v konkurentnoj inoyazychnoj obuchayushchej srede: prakticheskij opyt (Formation of students' self-organization and self-assessment skills in a competitive foreign-language learning environment: practical experience) / I. E. Abramova, E. P. Shishmolina // *Obrazovanie i nauka*. – 2020. – Т. 22. – № 10. – С. 161-185. – DOI 10.17853/1994-5639-2020-10-161-185.

2. Arhipova, N. A. K voprosu ob informacionnyh tekhnologiyah v organizacii samostoyatel'noj raboty obuchaemyh (On the issue of information technologies in the organization of independent work of trainees) / N. A. Arhipova, N. N. Evdokimova, T. V. Rudina // *Izvestiya Samarskogo nauchnogo centra Rossijskoj akademii nauk. Social'nye, gumanitarnye, mediko-biologicheskie nauki*. – 2021. – Т. 23. – № 77. – С. 11-15. – DOI 10.37313/2413-9645-2021-23-77-11-15.

3. Gerasimenko, S. A. O nekotoryh aspektah organizacii samostoyatel'noj raboty po disciplinam matematicheskogo cikla studentov estestvennonauchnyh napravlenij (About some aspects of the organization of independent work in the disciplines of the mathematical cycle of students of natural sciences) / S. A. Gerasimenko, A. N. Pavlenko, O. A. Pihit'kova // *Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta*. – 2017. – № 8(208). – С. 3-8.

4. Gorlova, S. N. Kontrol' samostoyatel'noj raboty studentov pri obuchenii matematike v usloviyah kompetentnostnogo podhoda (Control of students' independent work in teaching mathematics in the context of a competence-based approach) / S. N. Gorlova, E. A. Makarova // *Vestnik Nizhnevertovskogo gosudarstvennogo universiteta*. – 2019. – № 1. – С. 24-31.

5. Gumennikova, Yu. V. Odnа iz modelej ball'no-rejtingovoj sistemy ocenivaniya znaniy bakalavrov universiteta po discipline "matematika" (One of the models of the point-rating system for assessing the knowledge of university bachelors in the discipline "mathematics") / Yu. V. Gumennikova, L. V. Kajdalova // *Izvestiya Samarskogo nauchnogo centra Rossijskoj akademii nauk. Social'nye, gumanitarnye, mediko-biologicheskie nauki.* – 2021. – T. 23. – № 79-2. – S. 187-193. – DOI 10.37313/2413-9645-2021-23-79(2)-187-193.
6. Gumennikova, Yu. V. Poznavatel'no-deyatel'nostnaya matrica dlya zadachi razdela "differencial'nye uravneniya" (Cognitive-activity matrix for the problem of the section "differential equations") / Yu. V. Gumennikova, R. N. Chernicyna // *Obrazovanie v sovremennom mire: strategicheskie iniciativy : sbornik nauchnyh trudov Vserossijskoj nauchno-metodicheskoj konferencii s mezhdunarodnym uchastiem, posvyashchennaya 75-letiyu universiteta, Samara, 14 aprelya 2017 goda.* – Samara: Samarskij nacional'nyj issledovatel'skij universitet imeni akademika S.P. Koroleva, 2017. – S. 288-294.
7. Gumennikova, Yu. V. Primenenie poznavatel'no-deyatel'nostnoj matricy dlya organizacii samostoyatel'noj raboty studentov tekhnicheskikh vuzov pri izuchenii differencial'nyh uravnenij (Application of cognitive activity matrix for the organization of independent work of students of technical universities in the study of differential equations) / Yu. V. Gumennikova, K. V. Gumennikov, R. N. Chernicyna // *Matematika i matematicheskoe obrazovanie: sbornik trudov po materialam VIII mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii "Matematika. Obrazovanie. Kul'tura"* (k 240-letiyu Karla Fridriha Gaussa), Tol'yatti, 26–29 aprelya 2017 goda. – Tol'yatti: Tol'yattinskij gosudarstvennyj universitet, 2017. – S. 168-173.
8. Minina, E. V. Usloviya organizacii samostoyatel'noj raboty studentov vuza: teoreticheskij aspekt (Conditions for the organization of independent work of university students: theoretical aspect) / E. V. Minina // *Pedagogicheskoe obrazovanie v Rossii.* – 2016. – № 8. – S. 59-64. – DOI 10.26170/po16-08-08.
9. Ryabinova, E. N. Ocenochnye sredstva kak sposob povysheniya kachestva matematicheskoy podgotovki bakalavrov v universitete (Evaluation tools as a way to improve the quality of mathematical training of bachelors at the University) / E. N. Ryabinova, Yu. V. Gumennikova, L. V. Kajdalova // *Izvestiya Samarskogo nauchnogo centra Rossijskoj akademii nauk. Social'nye, gumanitarnye, mediko-biologicheskie nauki.* – 2019. – T. 21. – № 68. – S. 10-15.
10. Chernicyna, R. N. Professional'noe razvitie studentov na osnove tekhnologii kompetentnostno-modul'nogo obucheniya (Professional development of students based on the technology of competence-based modular training) / R. N. Chernicyna // *Izvestiya Samarskogo nauchnogo centra Rossijskoj akademii nauk. Social'nye, gumanitarnye, mediko-biologicheskie nauki.* – 2021. – T. 23. – № 79-2. – S. 215-221. – DOI 10.37313/2413-9645-2021-23-79(2)-194-215-221.