

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

К ВОПРОСУ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ БАКАЛАВРАМИ РАЗДЕЛА «ЛИНЕЙНЫЕ МОДЕЛИ В ЭКОНОМИКЕ»

© 2023 Ю.В. Гуменникова¹, А.Л. Золкин², Р.Н. Черницына¹

*Гуменникова Юлия Валериевна, кандидат физико-математических наук, доцент,
доцент кафедры «Высшая математика»*

E-mail: gumennikov@yandex.ru

*Золкин Александр Леонидович, кандидат технических наук,
доцент кафедры «Информатика и вычислительная техника»*

E-mail: alzolkin@list.ru

*Черницына Рузилья Нябиуллаевна, старший преподаватель кафедры
«Высшая математика»*

E-mail: y-abc@mail.ru

¹Самарский государственный университет путей сообщения

²Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики
Самара, Россия

Статья поступила в редакцию 19.11.2022

В статье рассматриваются вопросы организации самостоятельной работы студентов как части их самообразовательной деятельности. В современном мире предъявляются определенные требования к выпускнику вуза, к содержанию компетенций, формируемых в процессе обучения, основными из которых выступают способность к самообразованию, автономность и умение адаптироваться в изменяющейся ситуации. Необходимые для этого навыки могут быть получены в процессе самостоятельной работы, обеспечивающей непрерывность образования и возможность повышения квалификации. В данной статье рассматривается организация самостоятельного изучения бакалаврами специальности «Экономика» Самарского государственного университета путей сообщения отдельного раздела математики под названием "Линейные модели в экономике". Так как это первый из изучаемых самостоятельно разделов математики, рекомендуется весь учебный материал по нему разместить в ЭИОС вуза. Для его усвоения студенту рекомендуется: прочесть, понять и законспектировать предложенный материал; решить задачи в соответствии со своим вариантом; ответить письменно на основные вопросы. Контроль заключается в проверке преподавателем наличия и качества составленных обучающимися конспектов; в проверке индивидуального решения каждым студентом своего варианта заданий; в проведении блиц-опроса или тестирования.

Ключевые слова: самостоятельная работа студентов, самообразовательная деятельность, линейное программирование, задача оптимизации, двойственная задача

DOI: 10.37313/2413-9645-2023-25-88-12-17

Введение. В настоящее время в российском высшем образовании реализуется модель многоуровневой подготовки, предъявляющая к выпускнику вуза определенные требования к содержанию компетенций, формируемых в процессе обучения. Современные работодатели нуждаются в творческой личности, обладающей универсальными компетенциями: способностью к самообразованию, автономностью, навыками саморегуляции и умением адаптироваться в изменяющейся ситуации [13]. Непременным условием формирования такой личности является

умение добывать информацию из различных источников, анализировать и систематизировать ее, оценивать и решать конкретную профессиональную проблему. Очевидно, что для успешного осуществления подобной деятельности молодые специалисты должны обладать навыками самообразования, полученными ими в процессе самостоятельной работы (СР). Самостоятельная учебная деятельность создает базу для обеспечения непрерывности образования, дает возможность повышения квалификации, способствует

мобильности и высоким адаптационным свойствам личности.

История вопроса. Организация самостоятельной работы студентов (СРС) является сложным и многогранным процессом, различные аспекты которого освещены в трудах отечественных и зарубежных ученых. Так, например, Е.В. Минина [8], проанализировав различные трактовки СРС, приходит к выводу, что такую работу можно определить как планируемую познавательную, организационно направляемую деятельность обучающихся, осуществляемую без участия преподавателя, но под его непосредственным руководством, для достижения запланированных результатов освоения основной профессиональной образовательной программы. Т.Г. Тедорадзе, М.Л. Романова и соавторы [10], кроме общеизвестных функций СРС, таких, как развивающая, информационно-обучающая, ориентирующая, воспитывающая и исследовательская, выделяют в более широком смысле, также диагностическую, организующую, мотивирующую, рефлексивную, креативную, гуманитарную и технологическую функции. В работе А.А. Гареева, О.Ф. Шиховой и Ю.А. Шихова [4] в целях индивидуализации обучения и повышения мотивации обучающихся к саморазвитию предлагается модель организации СРС с применением учебных блогов, позволяющая обосновать применение информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в учебном процессе и раскрыть их образовательный потенциал. Специалисты из Кореи также считают обучение на основе открытых on-line курсов и ИКТ удачными формами организации СРС [12]. О необходимости повышения роли СРС и ее доли в организации учебного процесса в вузе говорится в работе Z. Q. Liu [11], где описываются алгоритмы возможной организации самостоятельной работы и способы ее оценивания преподавателями и внешними экспертами, подчеркивается необходимость соответствующей переподготовки преподавателей вузов для обеспечения успешной работы в дистанционном формате. И.Е. Абрамова и Е.П. Шишмолина [1], используя нестандартные подходы к организации СРС с применением процедур самооценивания, взаимооценивания и экспертного оценивания результатов, анализируют опыт формирования компетенции самоорганизации у обучающихся. Проведенный авторами анализ подтверждает различие в уровне сформированности указанной компетенции в контрольной и экспериментальной группах,

например, в экспериментальной группе на 36% снизилось число учащих, затрудняющихся при организации своей СР, при этом на 32% повысилось число студентов, способных к критической оценке своей деятельности. Ж.Г. Гаранина, С.И. Баляев и М.С. Ионова [3] подчеркивают, что помимо профессионального обучения высшее образование призвано формировать навыки и умения профессионального саморазвития. Успешность данного процесса зависит в том числе и от способности обучающегося формировать позитивное отношение к самому себе, способствующее профессиональному росту.

Несмотря на огромное количество посвященных теме самостоятельной работы студентов исследований, предлагающих различные формы ее организации и контроля, большинство обучающихся в вузе продолжают испытывать затруднения в поиске, выборе и переработке учебной и научной информации, демонстрируя недостаточный уровень владения навыками самостоятельной работы. Студенты теряются в обилии информации, не могут отделить главное от второстепенного, не умеют структурировать и обрабатывать учебный материал, то есть не имеют возможности освоить даже начальный этап процесса самообразования. Поэтому основной задачей организации самостоятельной работы является обучение студентов навыкам такой работы.

Методы исследования. При разработке модели организации СРС использовались такие методы, как наблюдение, анализ письменных работ учащихся, анализ научной литературы, посвященной рассматриваемой проблеме.

Результаты исследования. В Самарском государственном университете путей сообщения (СамГУПС) бакалавры направления "Экономика" изучают математику в первом и втором семестрах. В учебном плане дисциплины запланированы следующие виды СРС: подготовка к лекциям (18 часов); подготовка к практическим занятиям (36 часов); выполнение контрольной работы (9 часов); подготовка к зачету в первом семестре (9 часов) и к экзамену во втором (36 часов); самостоятельное изучение отдельных разделов математики (9 часов).

Модель возможной организации первых четырех видов самостоятельной работы приведена в статье Ю.В. Гуменниковой [5]. Здесь же остановимся подробнее на организации самостоятельного изучения отдельного раздела математики, под названием "Линейные модели в экономике". Как показывает опыт последних лет, а

также результаты социологического исследования, проведенного в 2019 году в Ярославском государственном педагогическом университете Д.Т. Березиным [2], абсолютно все обучающиеся при поиске учебной информации обращаются к электронной информационно-обучающей среде вуза, при этом большая часть знакомы с электронной библиотекой eLIBRARY.RU [7]. Поэтому рекомендации по организации самостоятельной работы следует размещать в ЭИОС вуза и давать ссылки на литературу с упомянутого портала. Поскольку это первый из изучаемых самостоятельно разделов математики, весь учебный материал по нему размещается в ЭИОС. Для его усвоения студент должен выполнить следующие задания:

1. Прочсть, понять и законспектировать предложенный материал, выделив и осветив такие вопросы, как:

- общие сведения о линейном программировании (ЛП);

- задача об использовании ресурсов (постановка задачи, вводимые обозначения, запись задачи оптимизации, определения целевой функции, допустимого и оптимального решений);

- общая задача ЛП (постановка задачи, возможные методы решения, теорема о существовании оптимального решения, теорема об экстремуме целевой функции, пример решения задачи ЛП графическим методом);

- элементы теории двойственности (определение двойственной или сопряженной задачи для задачи ЛП; задача об использовании ресурсов и двойственная к ней, определяющая условия продажи ресурсов; связь исходной и двойственной задач; правила составления двойственной задачи; примеры на составление и решение задачи, двойственной к данной; теоремы двойственности: основное неравенство, основная теорема, вторая теорема двойственности или теорема равновесия; примеры решения типовых задач).

2. Решить предложенные задачи в соответствии со своим вариантом.

3. Ответить письменно на следующие вопросы:

- что такое технологическая матрица;

- формулировка и запись задачи оптимизации;

- допустимое решение задачи оптимизации и его отличие от оптимального решения;

- формулировка и запись общей задачи линейного программирования;

- связь исходной и двойственной задачи ЛП;

- каков размер двойственной задачи ЛП если исходная задача имеет размерность $m \times n$;

- основное неравенство теоремы двойственности;

- основная теорема двойственности;

- может ли задача ЛП с тремя переменными быть двойственной к задаче с пятью переменными?

Контроль со стороны преподавателя заключается в проверке наличия и качества составленных бакалаврами конспектов; проверке индивидуального решения каждым студентом своего варианта заданий; проведении блиц опроса или тестирования [9] по вопросам пункта 3. По итогам проверки качества усвоения учебного материала выставляются баллы, дополняющие итоговую оценку, получаемую бакалавром на экзамене [6].

Выводы. Самостоятельная работа студентов является важнейшей составляющей образовательного процесса в вузе, требующей от преподавателя тщательной организации и постоянного контроля. Предложенный способ организации СРС по изучению математического раздела "Линейные модели в экономике" гарантирует высокое качество усвоения материала и возможность применения полученных знаний в будущей профессиональной деятельности. Способ может быть рекомендован как для изучения отдельных разделов математики, так и при изучении других дисциплин.

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. Березин, Д. Т. Организация самостоятельной работы студентов в вузе / Д.Т. Березин // Социально-политические исследования. – 2019. – № 3(4). – С. 73-86. – DOI 10.24411/2658-428X-2019-10513.

3. Гаранина, Ж. Г. Роль самоотношения в личностно-профессиональном саморазвитии студентов высшей школы / Ж.Г. Гаранина, С.И. Баляев, М.С. Ионова // Образование и наука. – 2019. – Т. 21. – № 1. – С. 82-96. – DOI 10.17853/1994-5639-2019-1-82-96.
4. Гареев, А. А. Организация самостоятельной работы студентов на основе учебных блогов / А.А. Гареев, О.Ф. Шихова, Ю.А. Шихов // Образование и наука. – 2018. – Т. 20. – № 3. – С. 117-139. – DOI 10.17853/1994-5639-2018-3-117-139.
5. Гуменникова, Ю. В. Организация самостоятельной работы бакалавров направления "экономика" при изучении математики / Ю.В. Гуменникова // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. Социальные, гуманитарные, медико-биологические науки. – 2021. – Т. 23. – № 81. – С. 5-10. – DOI 10.37313/2413-9645-2021-23-81-5-10. – EDN DYMOUL.
6. 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.
7. Информационные технологии и методологические проблемы образования / В.Е. Трушина, Е.Н. Бойцова, А.Л. Золкин, М.С. Чистяков // Организационно-экономические и инновационно-технологические проблемы модернизации экономики России: сборник статей XI Международной научно-практической конференции, Пенза, 28–29 июня 2021 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2021. – С. 175-179. – EDN KGGWSA.
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/po16-08-08.
9. Рябинова, Е. Н. Один из способов построения тестов для организации самообразовательной деятельности обучающихся при изучении математики / Е. Н. Рябинова, Ю. В. Гуменникова, Л. В. Кайдалова // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. Социальные, гуманитарные, медико-биологические науки. – 2018. – Т. 20. – № 4. – С. 40-46.
10. Функции самостоятельной работы студентов / Т. Г. Тедорадзе, М. Л. Романова, В. Л. Шапошников, Т. Е. Глущенко // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2021. – № 2(192). – С. 312-317. – DOI 10.34835/issn.2308-1961.2021.2.p.312-317
11. Co-learning as a new model of learning in a digital environment: Learning effectiveness and collaboration / Z. Q. Liu, E. M. Dorozhkin, N. N. Davydova, N. O. Sadovnikova // International Journal of Emerging Technologies in Learning. – 2020. – Vol. 15. – No 13. – P. 34-48. – DOI 10.3991/ijet.v15i13.14667.
12. Lemmetty S., Collin K. Self-Directed Learning as a Practice of Work-place Learning: Interpretative Repertoires of Self-Directed Learning in ICT Work // Vocations and Learning. 2020. № 13. P. 47–70. Available from: <https://doi.org/10.1007/s12186-019-09228-x> (date of access: 13.01.2022).
13. Time management and professional identity of students of pedagogical universities / E.V. Lebedeva, D.Y. Shchipanova, M.E. Konovalova, A.O. Kutysin // International Journal of Environmental and Science Education. – 2016. – Vol. 11. – No 14. – P. 6913-6924.

TO THE QUESTION OF ORGANIZATION OF INDEPENDENT STUDY BY BACHELORIES OF THE SECTION "LINEAR MODELS IN ECONOMY"

© 2023 Yu.V. Gumennikova¹, A.L. Zolkin², R. N. Chernitsyna¹

*Yulia V. Gumennikova, Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor,
Associate Professor of the Department of Higher Mathematics*

E-mail: gumennikov@yandex.ru

*Alexander L. Zolkin, Ph.D. (Engineering), Associate Professor
of the Department of Computer Science and Computer Engineering*

E-mail: alzolkin@list.ru

Ruzilya N. Chernitsyna, senior lecturer of the Department of Higher Mathematics

E-mail: y-abc@mail.ru

¹Samara State Transport University

²Povolzhskiy State University of Telecommunications and Informatics
Samara, Russia

The article deals with the organization of independent work of students as part of their self-educational activities. In the modern world, a university graduate is subject to certain requirements for the level and content of competencies

formed in the learning process, the main of which are the ability to self-educate, autonomy and the ability to adapt to a changing situation. The skills necessary for this can be obtained in the process of independent work, which ensures the continuity of education and the possibility of advanced training. This paper discusses the organization of independent study by bachelors of the specialty "Economics" of the Samara State University of Communications of a separate section of mathematics, called "Linear models in economics". Since this is the first of the sections of mathematics studied independently, it is recommended that all educational material on it be placed in the EIEE of the university. For its assimilation, the student is recommended to: read, understand and outline the proposed material; solve problems in accordance with their version, answer in writing the main questions. Control consists in checking by the teacher the availability and quality of notes compiled by students; verification of an individual solution by each student of his version of tasks; conducting a blitz survey or testing.

Key words: independent work of students, self-educational activity, linear programming, optimization problem, dual problem

DOI: 10.37313/2413-9645-2023-25-88-12-17

1. Abramova, I. E. Formirovanie navykov samoorganizatsii 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. Berezin, D. T. Organizatsiya samostoyatel'noj raboty studentov v vuze (Organization of independent work of students at the university) / D. T. Berezin // *Social'no-politicheskie issledovaniya*. – 2019. – № 3(4). – С. 73-86. – DOI 10.24411/2658-428X-2019-10513.
3. Garanina, Zh. G. Rol' samootnosheniya v lichnostno-professional'nom samorazvitii studentov vysshej shkoly (The role of self-attitude in the personal and professional self-development of higher school students) / Zh. G. Garanina, S. I. Balyaev, M. S. Ionova // *Obrazovanie i nauka*. – 2019. – Т. 21. – № 1. – С. 82-96. – DOI 10.17853/1994-5639-2019-1-82-96.
4. Gareev, A. A. Organizatsiya samostoyatel'noj raboty studentov na osnove uchebnyh blogov (Organization of independent work of students on the basis of educational blogs) / A. A. Gareev, O. F. Shihova, Yu. A. Shihov // *Obrazovanie i nauka*. – 2018. – Т. 20. – № 3. – С. 117-139. – DOI 10.17853/1994-5639-2018-3-117-139.
5. Gumennikova, Yu. V. Organizatsiya samostoyatel'noj raboty bakalavrov napravleniya "ekonomika" pri izuchenii matematiki (Organization of independent work of bachelors in the field of economics in the study of mathematics) / Yu. V. Gumennikova // *Izvestiya Samarskogo nauchnogo centra Rossijskoj akademii nauk. Social'nye, gumanitarnye, mediko-biologicheskie nauki*. – 2021. – Т. 23. – № 81. – С. 5-10. – DOI 10.37313/2413-9645-2021-23-81-5-10. – EDN DYMOUL.
6. Gumennikova, Yu. V. Odnazh iz modelej ball'no-rejtingovoj sistemy ocenivaniya znanij 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. – Т. 23. – № 79-2. – С. 187-193. – DOI 10.37313/2413-9645-2021-23-79(2)-187-193.
7. Informacionnye tekhnologii i metodologicheskie problemy obrazovaniya (Information technologies and methodological problems of education) / V. E. Trushina, E. N. Bojcov, A. L. Zolkin, M. S. Chistyakov // *Organizacionno-ekonomicheskie i innovacionno-tekhnologicheskie problemy modernizatsii ekonomiki Rossii: sbornik statej XI Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Penza, 28–29 iyunya 2021 goda*. – Penza: Penzenskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2021. – С. 175-179.
8. Minina, E. V. Usloviya organizatsii 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. – С. 59-64. – DOI 10.26170/po16-08-08.
9. Ryabinova, E. N. Odin iz sposobov postroeniya testov dlya organizatsii samoobrazovatel'noj deyatel'nosti obuchayushchih pri izuchenii matematiki (One of the ways to build tests for the organization of self-educational activities of students in the study of mathematics) / E. N. Ryabinova, Yu. V. Gumennikova, L. V. Kajdalova // *Izvestiya Samarskogo nauchnogo centra Rossijskoj akademii nauk. Social'nye, gumanitarnye, mediko-biologicheskie nauki*. – 2018. – Т. 20. – № 4. – С. 40-46.
10. Funkcii samostoyatel'noj raboty studentov (Functions of independent work of students) / T. G. Tedoradze, M. L. Romanova, V. L. Shaposhnikov, T. E. Glushchenko // *Uchenye zapiski universiteta im. P. F. Lesgafta*. – 2021. – № 2(192). – С. 312-317. – DOI 10.34835/issn.2308-1961.2021.2.p.312-317
11. Co-learning as a new model of learning in a digital environment: Learning effectiveness and collaboration / Z. Q. Liu, E. M. Dorozhkin, N. N. Davydova, N. O. Sadovnikova // *International Journal of Emerging Technologies in Learning*. – 2020. – Vol. 15. – No 13. – P. 34-48. – DOI 10.3991/ijet.v15i13.14667.

12. Lemmetty S., Collin K. Self-Directed Learning as a Practice of Work-place Learning: Interpretative Repertoires of Self-Directed Learning in ICT Work // *Vocations and Learning*. – 2020. – № 13. – P. 47–70. Available from: <https://doi.org/10.1007/s12186-019-09228-x> (date of access: 13.01.2022).
13. Time management and professional identity of students of pedagogical universities / E.V. Lebedeva, D.Y. Shchipanova, M.E. Konovalova, A.O. Kutuin // *International Journal of Environmental and Science Education*. – 2016. – Vol. 11. – No 14. – P. 6913-6924.