

*Я. П. Кривко, ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»*

*Є. В. Коваленко, ДЗ «Луганський державний медичний університет»*

## **ОСОБЛИВОСТІ ВИКЛАДАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН ДЛЯ СТУДЕНТІВ СПЕЦІАЛЬНОСТІ «СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ»**

Кривко Я. П., Коваленко Є. В.

Особливості викладання математичних дисциплін для студентів спеціальності «Системний аналіз»

У статті розглянуті питання особливостей викладання математичних дисциплін для студентів спеціальності «Системний аналіз» у ВНЗ. З метою вдосконалення системи навчання вищої математики було проведено аналіз існуючих систем математичної підготовки на комп'ютерних та технічних факультетах ВНЗ, який дозволив виявити ряд недоліків.

Авторами встановлено, що математичні дисципліни для студентів спеціальності «Системний аналіз» у вищих навчальних закладах як за змістом, так і за методами навчання найчастіше копіюють курси вищої математики математичних і фізичних факультетів класичних університетів, що значно зменшує ефективність підготовки фахівця. Підручники, посібники та задачники з математики, які рекомендовані для роботи студентам у робочих програмах, у більшості випадків класичні, створені більш ніж двадцять-тридцять років тому. Студенти спеціальності «Системний аналіз» повинні вивчати математичні методи аналізу та синтезу складних систем на основі системного підходу, бо спеціалісти даного профілю мають знати та володіти методами прийняття рішень в умовах невизначеності, а також вміти розв'язувати багатокритеріальні задачі. Авторами виокремлено основні труднощі, які виникають у процесі викладання курсу вищої математики та її компонентів на вище згаданих спеціальностях.

*Ключові слова:* системний аналіз, математичні дисципліни, змістовне наповнення.

Кривко Я. П., Коваленко Е. В.

Особенности преподавания математических дисциплин для студентов специальности «Системный анализ»

В статье рассмотрены особенности преподавания математических дисциплин для студентов специальности «Системный анализ» в ВУЗе. С целью совершенствования системы обучения высшей математике был проведен

анализ существующих подходов к математической подготовке на компьютерных и технических специальностях вузов, который позволил выявить ряд их недостатков. Авторами установлено, что математические дисциплины для студентов специальности «Системный анализ» в высших учебных заведениях, как по содержанию, так и по методам обучения чаще всего копируют курсы высшей математики математических и физических факультетов классических университетов, что значительно уменьшает эффективность подготовки специалиста. Учебники, пособия и задачки по математике, которые рекомендованы для работы студентам в рабочих программах, в большинстве случаев классические, созданные более чем двадцать-тридцать лет назад. Студенты специальности «Системный анализ» должны изучать математические методы анализа и синтеза сложных систем на основе системного подхода, потому что специалисты данного профиля должны знать и владеть методами принятия решений в условиях неопределенности, а также уметь решать многокритериальные задачи. Авторами выделены основные трудности, которые возникают в процессе преподавания курса высшей математики и ее компонентов на вышеупомянутых специальностях.

*Ключевые слова:* системный анализ, математические дисциплины, содержательное наполнение

Успішна людина в сучасному світі повинна орієнтуватися в бурхливому потоці розвитку науки та техніки. Найбільших висот досягають у більшості випадків ті, хто є не тільки пасивним користувачем нових технологій, а й вміє їх вдосконалювати або створює власні нововведення. За даними Міжнародного кадрового порталу HeadHunter, Україна має найнижчі значення hh-індексу (відношення кількості резюме до кількості вакансій), тобто найбільша затребуваність спеціалістів традиційно спостерігається в таких професійних сферах, як «Продажі», «ІТ, Телеком», «Виробництво», «Медицина» та «Страховання». За статистикою, на сьогоднішній день найбільш престижною є професія ІТ-спеціаліста (27%). І в цьому немає нічого дивного, адже айтишники добре затребувані на ринку праці. Крім того, робота програмістів, аналітиків високо оплачується. [1].

Мета нашої роботи – виявити основні проблеми викладання курсу вищої математики для студентів спеціальності «Системний аналіз» у вишах України.

Підготовка фахівців відповідної кваліфікації є економічно обґрунтованою та перспективною. Так, наприклад, випускники Донецького національного

технічного університету за фахом «Системний аналіз і управління» орієнтовані на роботу системними аналітиками, можуть кваліфіковано вирішувати задачі проектування та впровадження інформаційних систем і систем управління. Випускники мають можливість працювати:

- системними аналітиками та менеджерами проектів на підприємствах, що спеціалізуються на впровадженні інформаційних систем (1С, МБС Ахартa і т.п.);
- провідними фахівцями аналітичних і планових відділів банків, страхових компаній та інших установ;
- фахівцями з аналізу та моніторингу систем управління та програмного забезпечення в проектних, конструкторських і наукових організаціях;
- консультантами з питань оптимізації та інтелектуалізації управління виробничою та фінансовою діяльністю підприємства.

Усі ці фахівці потребують ґрунтовних знань з математики. Студенти спеціальності «Системний аналіз» повинні вивчати математичні методи аналізу та синтезу складних систем на основі системного підходу, бо спеціалісти даного профілю мають знати та володіти методами прийняття рішень в умовах невизначеності, а також вміти розв'язувати багатокритеріальні задачі. Тому студентам пропонується вивчення циклу дисциплін, метою яких є допомога студентам у засвоєнні основ математичного апарату, необхідного для розв'язування теоретичних і практичних задач.

Перед викладачем стоїть завдання виробити в студентів навички математичного дослідження прикладних задач, прищепити студентам уміння самостійно вивчати літературу з математики та її прикладних питань. Так у Донецькому національному технічному університеті професійні знання випускників формуються при вивченні наступних навчальних блоків:

- дисциплін природничо-наукової підготовки (математичний аналіз, лінійна алгебра й аналітична геометрія, фізика, дискретна математика, функціональний аналіз, теорія ймовірностей і математична статистика тощо);

- методології системного аналізу й синтезу систем керування (системний аналіз, моделювання систем, методи оптимізації, проектування інформаційних систем, управління проектами, аналіз даних, теорія управління тощо);
- сучасних інформаційних технологій та програмування (програмне забезпечення ЕОМ, алгоритмічні мови та програмування, об'єктно-орієнтоване програмування, бази даних, архітектура ЕОМ, інтернет-технології тощо);
- дисциплін економічної підготовки (економіка та організація виробництва, логістика, актуарна та фінансова математика, бухгалтерський і податковий облік, фінансовий менеджмент, аналіз економічної діяльності, банківська справа тощо);
- систем управління підприємством (на базі ІС-Підприємство) [2].

При цьому проблема підвищення ефективності системи математичної підготовки фахівців повинна бути органічно пов'язана з особливостями їх майбутньої професії. Курс вищої математики для технічних та комп'ютерних факультетів вищих навчальних закладів як за змістом, так і за методами навчання не повинен копіювати курси вищої математики математичних і фізичних факультетів класичних університетів.

Для підвищення якості освіти в даний час розробляються різні підходи до організації навчального процесу у вищих навчальних закладах, змінюються навчальні плани спеціальностей й, як наслідок, змінюються робочі програми з дисциплін, у тому числі й математичного напрямку. Тобто питання змістовного наповнення математичних дисциплін та розподілу годин навчальних планів (аудиторних та неаудиторних) є актуальною проблемою підготовки спеціалістів з системного аналізу.

Проблемі вдосконалення навчального процесу у вищому навчальному закладі, пошуку шляхів підвищення ефективності навчання присвячені наукові роботи багатьох учених. Сьогодні дослідженням даної проблеми активно займаються А. Воєвода, Н. Лосєва, В. Моторина, В. Швець та багато інших.

Однак, існує низка проблем, що перешкоджають організації якісного процесу навчання математики.

По-перше, це протиріччя між можливостями традиційної системи підготовки та потребою сучасного суспільства в інженерах, адаптованих до різних аспектів професійної діяльності, здатних до самоосвіти та постійної динамічної перепідготовки.

По-друге, недостатня практична розробленість впровадження сучасних тенденцій розвитку вищої професійної освіти (особистісно-орієнтоване та розвиваюче навчання, діяльнісний підхід тощо) у навчанні математики на технічних та комп'ютерних спеціальностях [3].

З метою вдосконалення системи навчання вищої математики було проведено аналіз існуючих систем математичної підготовки на комп'ютерних та технічних факультетах ВНЗ, який дозволив виявити нам ряд недоліків.

Ми порівняли зміст навчального курсу з математичних дисциплін для спеціальностей «Математика», «Фізика», «Інформатика», «Системний аналіз», «Комп'ютерна інженерія» та «Програмна інженерія». Як виявилось, зазвичай курс вищої математики читається класично, без урахування прикладної спрямованості предмета. Відмінності є тільки в кількості часу на той чи інший розділ на користь спеціальності «Математика». Так при аудиторному вивченні аналітичної геометрії тема «Лінії другого порядку» розглядається однаково на усіх перелічених вище спеціальностях, а якісні відмінності з урахуванням специфіки майбутнього фахівця можливі тільки за умови самостійного опрацювання теми студентом.

Підручники, посібники та задачники з математики, які рекомендовані для роботи студентам у робочих програмах, у більшості випадків класичні, створені більш ніж двадцять-тридцять років тому. Наприклад, майже кожен викладач рекомендує підручники під редакцією І. М. Гельфанда, О. В. Єфімова, П. С. Олександрова, А. В. Погорелова, Б. П. Демедовича та інших, які, безумовно, є класикою математичної бібліотеки, але не відображають специфіки сучасного підходу до математичних дисциплін для комп'ютерних та

технічних спеціальностей ВНЗ, або пропонувані методичні рекомендації містять тільки вправи обчислювального характеру, без конкретного додатка для вирішення професійних завдань [4].

Таким чином нами було проаналізовано деякі проблеми, з якими, на наш погляд, зіштовхуються викладачі та студенти спеціальності «Системний аналіз» у фаховій підготовці в процесі навчання у ВНЗ. Однак це питання, на нашу думку, ще потребує подальшого аналізу та детального вивчення.

### Література

1. **«ТОП-10 вакансій січня 2014 року»** [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://hh.ua/article/14644>.
2. **Спеціальність «Системний аналіз та управління»** (напрямок підготовки «Системний аналіз») [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [http://donntu.edu.ua/Kafedry/sam/infosam\\_ua.html](http://donntu.edu.ua/Kafedry/sam/infosam_ua.html).
3. **Чернилевский Д.** Дидактические технологии в высшей школе: Учеб. пособие для вузов. / Д. Чернилевский – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2002. – 286 с.
4. **Вітвицька С.** Основи педагогіки вищої школи. – К. : Центр навчальної літератури, 2003. – 318 с.

Kryvko Ya. P., Kovalenko E. V.

Modern Approach to Learning Mathematics of Students Majoring in Specialization “System Analysis”

The article deals with peculiarities of teaching mathematics for students majoring in “System Analysis” in the universities. To improve the system of higher mathematics teaching were analyzed existing systems of mathematical training in computer and engineering faculties of the university, which has allowed us to identify a number of shortcomings. Textbooks, manuals and books of problems in mathematics, which are recommended for students in work programs, in most cases, classical, created more than twenty-thirty years ago. The authors found that the mathematical discipline for students majoring in “System Analysis” in higher educational institutions both in content and teaching methods often is a copy of courses of “Mathematic” in the mathematical and physical faculties in the traditional universities or higher education institutions, which greatly reduces the effectiveness of training. These professionals need fundamental knowledge in mathematics,

because this branch of science is studies mathematical methods for analysis and synthesis of complex systems based on a systematic approach, including methods of decision making under uncertainty, and solving multi-criteria problems. Therefore offered to students studying disciplines cycle, those are aimed at students with assistance in learning the basics of mathematical tools needed to solve theoretical and practical problems. The authors are distinguishing most difficult questions what arise in the process of teaching of Mathematics and its components on the above mentioned specialties.

*Key words:* systems analysis, mathematical disciplines, content.

Відомості про автора

*Кривко Яна Петрівна* – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри математичного аналізу та алгебри ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка».

*Коваленко Євгенія Володимирівна* – викладач кафедри медичної та біологічної фізики, медичної інформатики, біостатистики ДЗ «Луганський державний медичний університет».

Стаття надійшла до редакції 29.01.2014 р.

Прийнято до друку 28.02.2014 р.

Рецензент – д. ф.-м. н., професор Димарський Я. М.

*Ya. P. Kryvko, SE “Luhansk Taras Shevchenko National University”*

*E. V. Kovalenko, SE “Lugansk State Medical University”*

**MODERN APPROACH TO LEARNING MATHEMATICS OF STUDENTS  
MAJORING IN SPECIALIZATION “SYSTEM ANALYSIS”**

Kryvko Ya. P., Kovalenko E. V.

Modern Approach to Learning Mathematics of Students Majoring in Specialization “System Analysis”

The article deals with peculiarities of teaching mathematics for students majoring in “System Analysis” in the universities. To improve the system of higher mathematics teaching were analyzed existing systems of mathematical training in computer and engineering faculties of the university, which has allowed us to identify a number of shortcomings. Textbooks, manuals and books of problems in mathematics, which are recommended for students in work programs, in most cases, classical, created more than twenty-thirty years ago. The authors found that the mathematical discipline for students majoring in “System Analysis” in higher educational institutions both in content and teaching methods often is a copy of courses of “Mathematic” in the mathematical and physical faculties in the traditional universities or higher education institutions, which greatly reduces the effectiveness of training. These professionals need fundamental knowledge in mathematics, because this branch of science is studies mathematical methods for analysis and synthesis of complex systems based on a systematic approach, including methods of decision making under uncertainty, and solving multi-criteria problems. Therefore offered to students studying disciplines cycle, those are aimed at students with assistance in learning the basics of mathematical tools needed to solve theoretical and practical problems. The authors are distinguishing most difficult questions what arise in the process of teaching of Mathematics and its components on the above mentioned specialties.

*Key words:* systems analysis, mathematical disciplines, content.

A successful person in the modern world should focus by the turbulent flow of science and technology. The greatest height achieved in most cases, those who are not just passive users of new technologies, but also can improve or create their own innovations. According to the International HR portal HeadHunter in Ukraine is a lower value of index hh (the ratio of the number of Curriculum Vitae to job



vacancies) is the largest demand. Specialists have traditionally been in such areas: “Sales”, “IT, Telecom”, “Production», “Medicine” and “Insurance”. According to statistics by far the most prestigious is the profession of IT-specialist (27%), and this is not surprising, because they are well demanded. In addition, a job of programmers and analysts are highly paid: the average salary in IT is about 15 000 uah [1].

The purpose of our work – to identify the major problems of teaching higher mathematics course for students majoring in “System Analysis” in the Ukrainian Universities.

Training of specialists with relevant qualification is feasible and promising. For example, the graduates of Donetsk National Technical University in “System analysis and management” ready to work as system analysts, solve the problem of designing and implementing information systems and management. Graduates can work:

- systems analyst and project manager in companies specializing in the implementation of information systems (IS, MBS Axapta, etc.);
- leading expert of analytical and planning departments of banks, insurance companies and other institutions;
- specialist in the analysis and monitoring of control systems and software design, engineering and scientific organizations;
- consultant for optimization and intellectualization of industrial and financial activity.

These professionals need fundamental knowledge in mathematics, because this branch of science studies mathematical methods for analysis and synthesis of complex systems based on a systematic approach, including methods of decision making under uncertainty, and solving multi-criteria problems. Therefore offered to students studying disciplines cycle, those are aimed at students with assistance in learning the basics of mathematical tools needed to solve theoretical and practical problems.

Before lecturer is a problem develop in students the skills of mathematical research applications, to instill in students the ability to self-study books on mathematics and its applied aspects. So at Donetsk National Technical University the

professional knowledge of graduates are formed while studying the following educational blocks:

- subjects Science Training (mathematical analysis, linear algebra and analytic geometry, physics, discrete mathematics, functional analysis, probability theory and mathematical statistics, etc.);
- methodology of system analysis and synthesis of control systems (systems analysis, systems modeling, optimization techniques, design of information systems, project management, data analysis, control theory, etc.);
- modern information technologies and software (computer software, algorithmic and programming language, object-oriented programming, databases, computer architecture, Internet technologies, etc.);
- economic training subjects (economics and industrial engineering, logistics, financial and actuarial mathematics, accounting, book-keeping, financial management, analysis of industry, banking, etc.);
- enterprise management systems (based on 1C: Enterprise) [2].

Thus the problem of increasing the effectiveness of the mathematical training of specialists organically connected with the peculiarities of their future profession. The course of higher mathematics for engineering and computer departments of higher educational institutions both in content and teaching methods should not copy the course of higher mathematics in the mathematical and physical faculties of traditional universities.

To improve the quality of education being developed different approaches to the educational process in higher education, curricula are changing majors, and as a result, changing work programs in disciplines including mathematics. That problem is the content of the mathematics and dispensation curriculum (classroom and non classroom) is relevant.

The problems of the educational process in higher education finding ways to improve training dedicated research of many scientists. Researchers of this problem are actively A. Voivod, N. Losev, V. Motorin, V. Shvets and many others. However,

there are some problems that hinder the quality of the learning process of mathematics.

First, this is a contradiction between the capacity of the traditional system of training and the needs of modern society engineers adapted to the various aspects of professional activity, capable of self-education and continuous dynamic training.

Secondly, the insufficient practical is developed, modern trends in the development of higher vocational education (student-oriented and developmental learning activity approach, etc.) in teaching mathematics and computer engineering majors [3] and others.

To improve the system of higher mathematics teaching were analyzed existing systems of mathematical training in computer and engineering faculties of the university, which has allowed us to identify a number of shortcomings.

We compared rates of component parts of Mathematics specialties “Mathematics”, “Physics”, “science”, “System Analysis”, “Computer Engineering” and “Software Engineering”. As it turned out, usually a course of higher mathematics read classically, without application oriented subject. The difference is only in the amount of time on one or the other section for specialty “Mathematics”. So when dealing with analytic geometry theme of “Lines of the second order” studied the same on all of the above specialties, qualitative differences specific to future specialist is only possible to self-study student themes.

Textbooks, manuals and books of problems in mathematics, which are recommended for students in work programs, in most cases, classical, created more than twenty-thirty years ago. For example, almost every teacher recommended books edited by I. M. Gelfand, A. B. Efimova, P. S. Alexandrov, A. B. Pogorelova, B. P. Demedovycha and others that certainly is a classic mathematical library, but do not reflect the specifics of the current approach to mathematics for computer and technical specialties. Or proposed guidelines contain only exercises the computational nature with particular application to solve professional problems [4].

Thus, we have analyzed some of the problems which, in our opinion, the teachers and students of the specialty “System Analysis” have in professional training

during the process of studying at the university. However, this issue, in our opinion, requires further analysis and detailed study.

### References

1. «ТОП-10 vakansiy sichnya 2014 roku» [TOP-10 vacancies of January 2010]. Retrieved from: <http://hh.ua/article/14644>. (ukr)
2. **Spetsialnist'** "Systemnyy analiz ta upravlinnya" (napryamok pidgotovky "Systemnyy analiz") [Specialty "System analysis and management" (training direction – "System analysis")] Retrieved from: [http://donntu.edu.ua/Kafedry/sam/infosam\\_ua.html](http://donntu.edu.ua/Kafedry/sam/infosam_ua.html) (ukr)
3. **Chernilevskiy D.** Didakticheskie tekhnologii v vyshey shkole: uchebnoe posobie dlya vuzov. [Didactic technologies in higher school: manual for universities]. Moscow, *YUNITI-DANA*. 2002. 286 p. (rus)
4. **Vitvyts'ka S.** Osnovy pedagogiky vyshchoj shkoly. [Fundamentals of High School Education]. Kyiv, *Tsentr navchalnoy literatury*. 2003. 318 p. (ukr)

Кривко Я. П., Коваленко Є. В.

Особливості викладання математичних дисциплін для студентів спеціальності «Системний аналіз»

У статті розглянуті питання особливостей викладання математичних дисциплін для студентів спеціальності «Системний аналіз» у ВНЗ. З метою вдосконалення системи навчання вищої математики було проведено аналіз існуючих систем математичної підготовки на комп'ютерних та технічних факультетах ВНЗ, який дозволив виявити ряд недоліків.

Авторами встановлено, що математичні дисципліни для студентів спеціальності «Системний аналіз» у вищих навчальних закладах як за змістом, так і за методами навчання найчастіше копіюють курси вищої математики математичних і фізичних факультетів класичних університетів, що значно зменшує ефективність підготовки фахівця. Підручники, посібники та задачники з математики, які рекомендовані для роботи студентам у робочих програмах, у більшості випадків класичні, створені більш ніж двадцять-тридцять років тому. Студенти спеціальності «Системний аналіз» повинні вивчати математичні методи аналізу та синтезу складних систем на основі системного підходу, бо спеціалісти даного профілю мають знати та володіти методами прийняття рішень в умовах невизначеності, а також вміти розв'язувати багатокритеріальні задачі. Авторами виокремлено основні труднощі, які виникають у процесі викладання курсу вищої математики та її компонентів на вище згаданих

спеціальностях.

*Ключові слова:* системний аналіз, математичні дисципліни, змістовне наповнення.

Кривко Я. П., Коваленко Е. В.

Особенности преподавания математических дисциплин для студентов специальности «Системный анализ»

В статье рассмотрены особенности преподавания математических дисциплин для студентов специальности «Системный анализ» в ВУЗе. С целью совершенствования системы обучения высшей математике был проведен анализ существующих подходов к математической подготовке на компьютерных и технических специальностях вузов, который позволил выявить ряд их недостатков. Авторами установлено, что математические дисциплины для студентов специальности «Системный анализ» в высших учебных заведениях, как по содержанию, так и по методам обучения чаще всего копируют курсы высшей математики математических и физических факультетов классических университетов, что значительно уменьшает эффективность подготовки специалиста. Учебники, пособия и задачки по математике, которые рекомендованы для работы студентам в рабочих программах, в большинстве случаев классические, созданные более чем двадцать-тридцать лет назад. Студенты специальности «Системный анализ» должны изучать математические методы анализа и синтеза сложных систем на основе системного подхода, потому специалисты данного профиля должны знать и владеть методами принятия решений в условиях неопределенности, а также уметь решать многокритериальные задачи. Авторами выделены основные трудности, которые возникают в процессе преподавания курса высшей математики и ее компонентов на вышеупомянутых специальностях.

*Ключевые слова:* системный анализ, математические дисциплины, содержательное наполнение

Information about the author

*Kryvko Yana P.* – Candidate of Pedagogical Sciences, the docent of the department of mathematical analysis and algebra of SE “Luhansk Taras Shevchenko National University”.

*Kovalenko Evgeniya V.* – lecturer of the Department of Medical and Biological Physics, Medical Informatics, Biostatistics of SE “Luhansk State Medical University”

The article was received by the Editorial Office on 29.01.2014

The article was put into print on 28.02.2014

Peer review: Dymarskyu Ya. M., Doctor of Physics and Mathematics Sciences,  
Professor