

УДК 372.851

## К ПРЕПОДАВАНИЮ КУРСА «ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА» В ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ

С.Р. Еникеева<sup>1</sup>, С.А. Лившиц<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Казанский национальный исследовательский технологический университет, Казань

<sup>2</sup> Казанский государственный энергетический университет, Казань

<sup>1</sup>enikeeva.svetlana@mail.ru, <sup>2</sup>semen19772004@mail.ru

### **Аннотация**

Рассмотрены вопросы построения курса «Линейная алгебра» в высших учебных заведениях, цели и задачи обучения. Также затронуты проблемы преподавания теоретического материала на уроках математики.

**Ключевые слова:** линейная алгебра, теоретический материал, доказательный подход

При поступлении в высшее учебное заведение вчерашний школьник сталкивается с целым рядом проблем, одной из которых является непривычное для него разбиение предмета отдельно на лекционные и практические занятия. Одной из самых больших трудностей при изучении математики является то, что каждая новая тема опирается на обширный, ранее изученный теоретический материал. Незнание некоторых важных вопросов, на первый взгляд незначительных, влечет за собой неполное понимание нового материала. Потому очень важно, чтобы учащиеся владели теоретическим материалом и умели его применять на практике (см., например, [1], [3]). Изучение теоретического материала помогает развитию математической речи обучающихся. Также знание теории помогает учащимся успешно сдавать переводные экзамены. К сожалению, в большинстве школ этому вопросу не уделяется должного внимания. Приведем наглядный пример. Несмотря на то, что изучение в школе предмета «Алгебра» до последнего времени проходило у большинства детей по книгам Мордковича, которые разделены на задачник и учебник с теоретическим материалом, подавляющее большинство школьников сосредоточено в процессе обучения исключи-

тельно на решении примеров задачника. При этом большинство обучающихся практически никогда не открывают учебник. Даже если посмотреть по школьным библиотекам, то все задачники в плачевном состоянии, а учебники с теорией сохраняют новизну.

Идея разделить материал, изучаемый школьником, отдельно на теоретическую и практическую составляющие, не нашла должного понимания как среди обучающихся, так и среди учителей средней школы. В связи с этим, согласно современной тенденции, новые учебники будут содержать совместно как теоретический, так и практический материал, не выделяя теорию в отдельный учебник. Такой подход ограничивает раскрываемый теоретический материал количеством страниц издаваемого учебника. Кроме того, страдает и практическая составляющая, так как не всегда возможно бывает привести достаточное количество примеров, рассмотреть конкретные прикладные задачи. Все вышперечисленное может помешать полноценному формированию метапредметных умений и навыков учащихся (см., например, [2]). Стоит отметить, что если на уроках геометрии изучению теоретических положений и доказательств уделяется хоть какое-то внимание, то на уроках алгебры это отсутствует. Вследствие этого при поступлении в высшее учебное заведение вчерашний школьник испытывает определенные трудности.

Рассмотрим теперь непосредственно внутреннее содержание такого курса, как «Линейная алгебра». Дисциплина относится к базовой части учебного цикла – Математический и естественнонаучный цикл.

Изучение дисциплины «Линейная алгебра» предполагает знание элементарной математики: алгебры, элементарных функций. Дисциплина является основополагающей (для экономических специальностей), например, для изучения таких дисциплин, как: Эконометрика, Математический анализ, Микроэкономика, Макроэкономика, Дискретные математические модели, Методы оптимальных решений.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: основные определения и понятия изучаемых разделов линейной алгебры, необходимые для решения практических задач (конкретно экономических, если специальности связаны с экономикой).

Уметь: формулировать и доказывать основные результаты разделов линейной алгебры, применять изученные методы для решения практических задач.

На практике курс линейной алгебры зачастую воспринимается школьниками как продолжение курса школьной алгебры. Данное предположение в корне не верно. Этот курс наиболее правильно рассматривать как некий конгломерат курсов алгебры и геометрии. Ведь именно в этом курсе показывается их связь на примере понятия вектора, рассматриваемого как в геометрической, так и в алгебраической интерпретации.

Сам курс линейной алгебры построен зачастую по следующей схеме:

1. Матрицы.
2. Векторные линейные пространства.
3. Системы линейных уравнений.
4. Линейные операторы и квадратичные формы.

При этом неподготовленность детей воспринимать один и тот же объект с разных точек зрения представляет для преподавателей серьезную проблему. Второй проблемой данного курса, как было указано выше, является разделение занятий на лекционные и практические. Такое разделение, в силу закрепившихся навыков, не позволяет вчерашним школьникам в полной мере проникнуться необходимостью усвоения теоретического материала.

Если говорить непосредственно о внутреннем содержании курса «Линейная алгебра», то, на наш взгляд, его изучение без разделов аналитической геометрии существенно снижает ценность полученных знаний и не позволяет в полной мере раскрыть весь потенциал предлагаемого материала. То есть данный курс должен обязательно содержать следующие разделы: преобразования матриц и системы линейных уравнений, геометрические векторы, линейные пространства и операторы, евклидовы пространства, аналитическая геометрия.

При этом не должна возникать оторванность теории от практики. Зачастую студент не готов к восприятию нового материала, а использует закрепившиеся навыки и методы решения. К примеру, умение решать системы линейных уравнений разными способами рассматривается на практических занятиях, а вчерашний школьник упорно будет решать систему с большим количеством неизвестных методом, усвоенным в рамках материала, пройденного в школе. Даже

---

такие основополагающие теоремы, как, например, теорема Кронекера–Капелли, очень часто не оставляет в голове студента ничего, кроме названия.

За последние годы система образования множество раз претерпевала принципиальные изменения, менялись и продолжают меняться ФГОСы и другие нормативные документы. При этом, если и раньше была некоторая несогласованность при преподавании в школе и вузе, то в последнее время она достигла поистине колоссальных размеров. Считаем, так как преподаватели вуза обычно не способны повлиять на то, каким образом тот или иной предмет или тему преподносят в школьной программе, что необходимо большее внимание уделять непосредственно связи лекционного и практического материала, прививая при этом студентам именно доказательный подход, которого они зачастую (за исключением геометрии) лишены в школьном обучении. Это хоть как-то уменьшит негативное отношение школьников к вновь изучаемым предметам и будет способствовать более глубокому погружению вчерашнего абитуриента в мир удивительной математики.

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. *Еникеева С.Р., Садреева Г.Р.* О некоторых аспектах современных методик обучения математике, информатике и физике в школе // *Материалы VI Международной научно-практической конференции «Математическое образование в школе и вузе: теория и практика (MATHEDU 2016)»*. Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2016, С. 46–48.

2. *Еникеева С.Р., Старцева Н.В.* Оценка эффективности формирования метапредметных умений учащихся // *Материалы VII Международной научно-практической конференции «Математическое образование в школе и вузе: инновации в информационном пространстве (MATHEDU 2018)»*. Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2018, С. 280–285.

3. *Еникеева С.Р., Рахимов И.К.* Интерактивные подходы в преподавании естественнонаучных дисциплин // *Материалы международной научно-практической конференции «Научное сопровождение агропромышленного комплекса: теория, практика, перспективы»*. Казань, 2015, С. 136–138.

---

#### **TO TEACHING THE COURSE “LINEAR ALGEBRA” IN HIGHER EDUCATION**

---

Svetlana Enikeeva<sup>1</sup>, Semen Livshits<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Kazan Research Technological University, Kazan

<sup>2</sup>Kazan State Energy University, Kazan

<sup>1</sup>enikeeva.svetlana@mail.ru, <sup>2</sup>semen19772004@mail.ru

### **Abstract**

In the article discusses the questions of building the course “Linear Algebra” in higher education, the goals and objectives of training are considered. Also touched upon are the problems of teaching theoretical material in mathematics.

**Keywords:** *linear algebra, theoretical material, evidence-based approach*

### **REFERENCES**

1. *Enikeeva S.R., Sadreeva G.R.* O nekotory`x aspektax sovremennyx metodik obucheniya matematike, informatike i fizike v shkole // Materialy VI Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii “Matematicheskoe obrazovanie v shkole i vuze: teoriya i praktika (MATHEDU 2016)”. Kazan`: Izd-vo Kazan. un-ta, 2016, S. 46–48.
2. *Enikeeva S.R., Starceva N.V.* Ocenka e`ffektivnosti formirovaniya meta-predmetny`x umenij uchashhixsya // Materialy` VII Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii “Matematicheskoe obrazovanie v shkole i vuze: innovacii v informacionnom prostranstve (MATHEDU 2018)”. Kazan`: Izd-vo Kazan. un-ta, 2018, S. 280–285.
3. *Enikeeva S.R., Raximov I.K.* Interaktivny`e podxody` v prepodavanii estestvennonauchny`x disciplin // Materialy` mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii “Nauchnoe soprovozhdenie agropromy`shlennogo kompleksa: teoriya, praktika, perspektivy`”. Kazan`, 2015, S. 136–138.

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ



**ЕНИКЕЕВА Светлана Рашидовна** – кандидат физико-математических наук, доцент, Казанский национальный исследовательский технологический университет, Казань.

**Svetlana Rashidovna ENIKEEVA** – PhD of Physical and Mathematical, associate professor, Kazan National Research Technological University, Kazan.

email: enikeeva.svetlana@mail.ru



**ЛИВШИЦ Семен Александрович** – кандидат технических наук, доцент, Казанский государственный энергетический университет, Казань.

**Semen Aleksandrovich LIVSHITS** - PhD of Technics, associate professor, Kazan State Power Engineering University, Kazan.

email: semen19772004@mail.ru

*Материал поступил в редакцию 30 августа 2019 года*