

УДК 378
ББК 74.48

DOI: 10.31862/1819-463X-2021-2-147-152

НОВЫЕ ПОДХОДЫ К МАГИСТЕРСКОЙ ПОДГОТОВКЕ УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ

С. Л. Атанасян, И. С. Сафуанов, Н. В. Чуйкова

Аннотация. *Социально-экономические преобразования в Российской Федерации за последние десятилетия оказали заметное влияние на подготовку учителей математики. Новые стандарты, разработанные Министерством образования и науки, внедрены в образовательную практику педагогических вузов. На их основе разработаны учебные планы и составлены рабочие программы дисциплин. Описаны новые идеи и подходы к подготовке учителей математики в магистратуре московских педагогических вузов.*

Ключевые слова: *геометрия, алгебра, методика обучения математике, геометрическая и алгебраическая подготовка магистров, компетентностная модель обучения.*

NEW APPROACHES TO MATHEMATICS TEACHER MASTER'S TRAINING

S. L. Atanasyan, I. S. Safuanov, N. V. Chuikova

Abstract. *Socio-economic transformations in the Russian Federation over the past decades have had a significant impact on the training of mathematics teachers. New standards developed by the Ministry of Education have been introduced into the educational practice of pedagogical universities. On their basis, curricula have been developed and working programs of disciplines have been compiled. New ideas and approaches to the training of mathematics teachers in the masters programs of Moscow pedagogical universities are described.*

Keywords: *geometry, algebra, methods of teaching mathematics, geometric and algebraic training of masters, competence-based learning model.*

© Атанасян С. Л., Сафуанов И. С., Чуйкова Н. В., 2021



Контент доступен по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 International License
The content is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

Вступление

Социально-экономические преобразования в Российской Федерации за последние десятилетия оказали заметное влияние на педагогическое образование учителей математики. В целом изменились подходы к высшему (университетскому) образованию. Вместо строгих и единых по всему Советскому Союзу учебных планов подготовки учителей математики Министерством образования и науки с учетом профессиональных стандартов были разработаны новые стандарты, на сегодняшний день уже третьего поколения (ФГОС ВО 3++), и эти образовательные стандарты были приняты педагогическими вузами. На основе этих стандартов педагогические университеты самостоятельно разрабатывают учебную документацию и ведут учебный процесс. С 2007 г. вступили в силу три вида диплома учителя школы (по окончании соответственно специалитета, бакалавриата, магистратуры). Действуют четырехлетние программы бакалавриата и пятилетние программы по подготовке специалиста. Продолжить обучение в магистратуре могут как бакалавры, так и специалисты (обладатели «дипломов специалиста») (Федеральный закон РФ от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ).

В последние десятилетия магистерские программы для будущих учителей математики были организованы в Московском городском педагогическом университете и в Московском педагогическом государственном университете. В целях подготовки студентов к педагогической практике обновлено содержание программ учебных дисциплин. Изменения были вызваны различными причинами, были учтены и результаты международного исследования IEA Teacher Education and Development Study in Mathematics (TEDS-M) [2].

Результаты TEDS-M показали, что будущие учителя в России испытывают трудности при решении задач, связанных с аксиоматикой, с пониманием эквивалентности определений. Более низкие результаты наблюдаются в их дидактическом «мировоззрении»,

отражающем видение связей и взаимосвязей между различными темами и частями школьной математики. Они испытывают трудности в построении различных интерпретаций теоретического содержания [2].

В Российской Федерации с 2011 г. приняты новые государственные стандарты высшего образования, основанные на компетентностных моделях обучения (о компетентностных моделях обучения см., например, Voorhees, 2001 [3]). Стандарты были обновлены в 2018 г. (Приказ Минобрнауки РФ «Об утверждении и введении в действие федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование» от 22.02.2018 № 126).

Спрос на магистерские программы по математическому образованию сегодня растет в силу того, что магистры математического образования должны обладать более глубокими теоретическими знаниями в области математики, а также в области педагогических наук и уметь применять эти знания в практической и исследовательской работе.

Новые подходы к обучению учителей математики в магистратуре в Москве

Мы рассмотрим новые подходы к подготовке учителей математики в магистратуре Московского педагогического государственного университета и Московского городского педагогического университета, направленные на подготовку учителей к работе в профильных классах с математическим уклоном. Новые подходы к подготовке учителей математики в образовательных программах второго цикла (магистратуры) в Москве учитывают результаты TEDS-M, а также компетентностные модели обучения.

Выпускники наших магистерских программ должны обладать следующими общепрофессиональными компетенциями: специализированными знаниями в области современной педагогической науки и в

области своей будущей профессиональной деятельности; критическим пониманием основных вопросов, связанных со знаниями в области математического образования и педагогической деятельности; специальными навыками решения проблем, необходимыми также для выполнения научных исследований и осуществления инноваций; способностью управлять и преобразовывать сложные трудовые и учебные процессы, требующие новых стратегических подходов; способностью брать на себя ответственность за развитие собственных профессиональных знаний и профессиональной практики, а также за развитие профессорско-преподавательского состава. Серьезные изменения были внесены в учебные планы, которые сейчас строятся с использованием модульного подхода. В обеих магистерских программах два модуля отвечают за знание математического содержания (ЗМС)¹ и за знание математического педагогического содержания (ЗМПС)² соответственно: 1) научные основы современной школьной математики и 2) теория и методика преподавания математики в современной школе.

Первый модуль состоит из разделов, посвященных углублению знаний студентов-магистрантов по алгебре, геометрии, математическому анализу, элементарной математике, методике решения задач повышенной сложности, в том числе и олимпиадных. Второй модуль состоит из курсов по методике преподавания математики, по использованию информационно-компьютерных технологий в обучении математике, по организации проектной и исследовательской математической работы учащихся и т. п.

Исходя из целей и задач предлагаемых дисциплин, содержание и методика преподавания педвузовских математических дисциплин должны удовлетворять следующим

требованиям. Во-первых, предмет должен (в широком смысле) основываться на школьной программе и на фактах, изложенных в школьных учебниках, то есть на том материале, который доступен и может быть освоен обучающимися. Во-вторых, изложение материала должно быть в достаточной мере строгим и корректным. В-третьих, необходимо ознакомить студентов с методикой преподавания этих дисциплин, с учетом соответствующего уровня сложности. В-четвертых, необходимо связать содержание этих дисциплин с элементарной математикой, показать, как подготовить учащихся профильных классов к пониманию идей и методов математических исследований, к дальнейшему овладению университетскими курсами высшей математики различной направленности.

Математические курсы были построены таким образом, чтобы в первую очередь изучались разделы, необходимые для преподавания школьной математики. Например, в курсах алгебры основное внимание уделяется темам, связанным со школьной арифметикой и алгеброй: сравнения по модулю натуральных чисел, алгоритмы Евклида для целых чисел и многочленов, непрерывные дроби, диофантовы уравнения, элементы линейной алгебры с приложениями для решения систем линейных уравнений, многочлены от одной или нескольких переменных. Такие темы, как теорема Безу, схема Горнера, нахождение рациональных корней многочленов с целыми коэффициентами, методы разложения многочленов на множители, свойства симметрических многочленов имеют много применений в школьной алгебре.

С другой стороны, в курсы алгебры для будущих магистров включены такие темы, как мощности множеств, континуум-гипотеза, строгая трактовка таких важнейших математических понятий, как бинарные

¹ Калька используемого в анализе исследования TEDS англоязычного сочетания Mathematical Content Knowledge и аббревиатуры МСК.

² Калька используемого в анализе исследования TEDS англоязычного сочетания Mathematical Pedagogical Content Knowledge и аббревиатуры МРСК.

отношения, в частности, отношения эквивалентности и порядка, отображения и алгебраические операции, аксиоматические основы систем натуральных, целых, рациональных, вещественных и комплексных чисел. Это содержание должно помочь будущим магистрам лучше справляться с задачами, связанными с аксиоматикой, с исследованием эквивалентности определений, лучше понимать связи и взаимоотношения между различными темами и главами школьной математики, более успешно строить различные интерпретации теоретического содержания обучения.

Рассмотрим более подробно систему геометрической подготовки будущих учителей математики для работы в профильных классах с математическим уклоном. Эта система состоит из курса геометрии и трех курсов по выбору, включенных в первый модуль, а также следующих курсов, связанных с методами решения геометрических задач:

1. Теория и методика преподавания геометрии в основной и старшей школах.

2. Методы организации исследовательской работы учащихся по геометрии.

3. Методика организации проектной работы обучающихся по геометрии.

4. Тематика, проектирование и планирование элективных курсов по геометрии для профильных классов старшей школы.

5. Использование программ динамической геометрии для преподавания школьной геометрии.

6. Методы решения геометрических задач повышенной сложности.

Цели курсов геометрии следующие.

Ознакомить с современными теоретическими основами тех разделов геометрии, которые ведут к свойствам неевклидовых пространств и к изучению их интерпретаций в проективных пространствах. Рассмотреть взаимосвязь алгебраических структур и геометрии евклидовых и неевклидовых пространств. Развивать навыки активного использования теоретических знаний в практических приложениях, в частности, для обобщения понятий и

положений элементарной геометрии. Рассмотреть теоретические положения дополнительных разделов геометрии, необходимых для построения элективных и факультативных курсов, для организации дополнительных занятий с учащимися профильной школы. Привить уровень математической культуры, достаточный для сознательной ориентации в многообразии школьных учебников и пособий по математике, и в частности по геометрии. Ознакомить студентов с основными понятиями и направлениями развития геометрии для их последующей успешной адаптации к возможным изменениям формы и содержания образовательных стандартов школьного образования.

Профильная подготовка учащихся предполагает их углубленную специализацию в старших классах по соответствующему научному направлению, в частности, в области физико-математического образования. Предполагается, что образовательный процесс профильной школы в будущем будут вести магистры математического образования. Поэтому в магистерских программах педагогических вузов необходимо давать магистрам – будущим учителям математики глубокие математические знания, а также формировать различные компетенции, необходимые для успешной работы.

Второй модуль должен развивать ЗМПС будущих учителей. Выпускники должны обладать следующими компетенциями: фундаментальными знаниями элементарной математики; целостным взглядом на математику как науку и на ее место в современном мире и в системе наук, умением донести этот взгляд до учащихся; умением использовать и научить обучающихся использовать математические методы при изучении процессов и явлений реального мира; умением решать все виды школьных математических задач и обучать этому умение все категории учащихся; умением проектировать и реализовывать учебный процесс с ориентацией на цели обучения, воспитания и развития личности учащегося профильной школы с помощью математики

на уроках и во внеурочной научно-исследовательской и проектной деятельности; умением планировать и осуществлять научно-методическую деятельность в различных проектных коллективах; умением анализировать собственную профессиональную деятельность с целью ее совершенствования и оптимизации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. *Tatto M. T., Schwille J., Senk S. L. et al. Policy, practice, and readiness to teach primary and secondary mathematics in 17 countries. Findings from the IEA Teacher Education and Development Study in Mathematics (TEDS-M)*. Amsterdam: IEA, 2012.
3. *Voorhees R. A. Competency Based Learning Models: A Necessary Future // New directions for institutional research*. 2001. Iss. 110. P. 5–13.
4. *Атанасян С. Л. Курс геометрии педагогического вуза как основа математической подготовки будущего учителя математики // Материалы весенней научной сессии преподавателей кафедры геометрии математического факультета МПГУ и кафедры алгебры и геометрии факультета естественных наук университета им. Палацкого в Оломоуце. 29–30 марта 2017 г., электронное издание. М., 2017. 51 с.*
5. *Атанасян С. Л., Сафуанов И. С. Преподавание геометрии в педагогическом вузе на основании генетического подхода // Наука и школа. 2020. № 5. С. 58–66.*
6. *Атанасян С. Л., Сафуанов И. С. К истории школьного математического образования: роль социально-экономических перемен и обыденного сознания // Наука и школа. 2018. № 5. С. 35–40.*
7. *Атанасян С. Л., Чуйкова Н. В. О магистерской программе по педагогическому образованию кафедры геометрии МПГУ // Образование, наука и экономика в вузах и школах. Интеграция в международное образовательное пространство: труды междунар. науч. конф. 2015. Горис (Армения), 28.09–02.10.2015. М.: РУДН, 2015. С. 225–233.*

REFERENCES

1. Federalnyy zakon Rossiyskoy Federatsii ot 29.12.2012 No. 273-FZ "Ob obrazovanii v Rossiyskoy Federatsii".
2. *Tatto M. T., Schwille J., Senk S. L. et al. Policy, practice, and readiness to teach primary and secondary mathematics in 17 countries. Findings from the IEA Teacher Education and Development Study in Mathematics (TEDS-M)*. Amsterdam: IEA, 2012.
3. *Voorhees R. A. Competency Based Learning Models: A Necessary Future. New directions for institutional research*. 2001, Iss. 110, pp. 5–13.
4. *Atanasyan S. L. Kurs geometrii pedagogicheskogo vuza kak osnova matematicheskoy podgotovki budushchego uchitelya matematiki. In: Materialy vesenney nauchnoy sessii prepodavateley kafedry geometrii matematicheskogo fakulteta MPGU i kafedry algebry i geometrii fakulteta estestvennykh nauk universiteta im. Palatskogo v Olomoutse. 29–30 Mar. 2017, elektronnoe izdanie. Moscow, 2017. 51 p.*
5. *Atanasyan S. L., Safuanov I. S. Prepodavanie geometrii v pedagogicheskom vuze na osnovanii geneticheskogo podkhoda. Nauka i shkola. 2020, No. 5, pp. 58–66.*
6. *Atanasyan S. L., Safuanov I. S. k istorii shkolnogo matematicheskogo obrazovaniya: rol sotsialno-ekonomicheskikh peremen i obydenного soznaniya. Nauka i shkola. 2018, No. 5, pp 35–40.*
7. *Atanasyan S. L., Chuykova N. V. O magisterskoy programme po pedagogicheskomu obrazovaniyu kafedry geometrii MPGU. In: Obrazovanie, nauka i ekonomika v vuzakh i shkolakh. Integratsiya v mezhdunarodnoe obrazovatelnoe prostranstvo. Proceedings of International scientific conference. 2015. Goris (Armenia), 28.09–02.10.2015. Moscow: RUDN, 2015. Pp. 225–233.*

Атанасян Сергей Левонович, доктор педагогических наук, профессор, заведующий кафедрой геометрии Института математики и информатики, Московский педагогический государственный университет

e-mail: atnsian@yandex.ru

Atanasyan Sergey L., ScD in Education, Full Professor, Head of the Department of Geometry, Institute of Mathematics and Computer Science, Moscow Pedagogical State University

e-mail: atnsian@yandex.ru

Сафуанов Ильдар Суфиянович, доктор педагогических наук, профессор департамента математики и физики института цифрового образования, Московский городской педагогический университет

e-mail: SafuanovIS@mgpu.ru

Safuanov Ildar S., ScD in Education, Professor, Department of Mathematics and Physics, Digital Education Institute, Moscow City University

e-mail: SafuanovIS@mgpu.ru

Чуйкова Наталия Владимировна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры геометрии Института математики и информатики, Московский педагогический государственный университет

e-mail: chuikovanv@yandex.ru

Chuikova Natalia V., PhD in Education, Assistant Professor, Department of Geometry, Institute of Mathematics and Computer Science, Moscow Pedagogical State University

e-mail: chuikovanv@yandex.ru

Статья поступила в редакцию 01.04.2021

The article was received on 01.04.2021