

ФОРМИРОВАНИЕ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ БАКАЛАВРОВ И МАГИСТРОВ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ «МАТЕМАТИКА И КОМПЬЮТЕРНЫЕ НАУКИ»

Анисова Т.Л.

Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана, Москва, e-mail: bolashova1@mail.ru

В характеристике профессиональной деятельности выпускников бакалавриата и магистратуры по направлению подготовки «Математика и компьютерные науки» педагогическая деятельность указана как одна из основных. Это отражено в требованиях к результатам обучения – профессиональных компетенциях выпускников. Бакалавр должен быть способен проводить учебные занятия на этапах дошкольного, общего и профессионального образования. В компетенции магистров к перечисленному добавлен уровень высшего образования (бакалавриат). В соответствии с требованиями образовательных стандартов в учебный план бакалавров, обучающихся по указанному направлению в Московском государственном техническом университете им. Н.Э. Баумана, входит дисциплина «Методика преподавания математики», а в учебный план магистров – педагогическая практика. Целью исследования являлись разработка и корректировка учебно-методического комплекса дисциплин «Методика преподавания математики» для бакалавров и «Педагогическая практика» для магистров. В статье представлено содержание указанных дисциплин, структурированное по разделам. Таким образом, подготовка математиков к профессионально-педагогической деятельности организована в процессе двухуровневого обучения бакалавриат – магистратура. Опыт реализации такого обучения подтверждает его эффективность. Ежегодно преподавательский состав кафедры пополняется выпускниками магистратуры, решившими связать свою профессиональную деятельность с преподаванием математических дисциплин.

Ключевые слова: математика и компьютерные науки, методика обучения математике, педагогические компетенции, педагогическая практика, цифровая образовательная среда NOMOTEX.

FORMATION OF PEDAGOGICAL COMPETENCIES IN THE PROCESS OF TEACHING BACHELORS AND MASTERS IN THE DIRECTION OF TRAINING «MATHEMATICS AND COMPUTER SCIENCE»

Anisova T.L.

Bauman Moscow State Technical University, Moscow, e-mail: bolashova1@mail.ru

In the description of the professional activity of bachelor's and master's degree graduates in the field of study «Mathematics and Computer Science», pedagogical activity is indicated as one of the main ones. This is reflected in the requirements for learning outcomes – the professional competencies of graduates. The bachelor must be able to conduct training sessions at the stages of preschool, general and vocational education. In addition to the above, the level of higher education (bachelor's degree) has been added to the competence of masters. Based on the requirements of educational standards, the curriculum of bachelors studying in the specified direction at the Moscow State Technical University. N.E. Bauman, includes the discipline «Methods of Teaching Mathematics», and the master's curriculum includes pedagogical practice. The aim of the study was to develop and adjust the educational and methodological complex of disciplines «Methods of teaching mathematics» for bachelors and «Pedagogical practice» for masters. The article presents the content of these disciplines, structured by sections. Thus, the preparation of mathematicians for professional and pedagogical activity is organized in the process of two-level education bachelor's degree - master's degree. The experience of implementing such training confirms its effectiveness. Every year, the teaching staff of the department is replenished with graduates of the master's program who have decided to connect their professional activities with the teaching of mathematical disciplines.

Keywords: mathematics and computer science, mathematics teaching methodology, pedagogical competencies, pedagogical practice, NOMOTEX digital educational environment.

В настоящее время в Московском государственном техническом университете (МГТУ им. Н.Э. Баумана) на кафедре «Вычислительная математика и математическая физика»

факультета Фундаментальные науки осуществляется процесс подготовки математиков, имеющий двухуровневую структуру бакалавриат – магистратура.

Учебные планы созданы на базе самостоятельно устанавливаемых образовательных стандартов высшего образования МГТУ им. Н.Э. Баумана (СУОС), соответствующих Федеральным образовательным стандартам (ФГОС) поколения 3++, для направлений подготовки 02.03.01, 02.04.01 «Математика и компьютерные науки» [1, 2].

В характеристике профессиональной деятельности выпускников, освоивших программы бакалавриата, педагогическая деятельность указана как одна из основных.

В требованиях к результатам освоения программы бакалавриата указана собственная профессиональная компетенция, в которой говорится о способности выпускника осуществлять организационно-методическое и педагогическое сопровождение реализации основных образовательных программ в общеобразовательных организациях, программ профессионального обучения, среднего профессионального образования, высшего образования (бакалавриат), дополнительного профессионального образования, программ профориентационных мероприятий со школьниками и их родителями в области математики, механики и программирования.

В характеристике профессиональной деятельности выпускников магистратуры, помимо перечисленного, содержится сфера высшего образования – проведение отдельных видов учебных занятий по программам бакалавриата, магистратуры, дополнительного профессионального образования, дополнительного образования в области математики и компьютерных наук.

Обратим внимание на отличие в соответствующих компетенций во ФГОС и в собственных стандартах МГТУ им. Н.Э. Баумана. В последних добавлено методическое и педагогическое сопровождение основной образовательной программы бакалавриата. Это связано с необходимостью еще при обучении на уровне бакалавра подготовить выпускника к прохождению педагогической практики, являющейся частью профессиональной подготовки на следующем этапе обучения – в магистратуре.

В требованиях к результатам освоения программы магистратуры содержится собственная профессиональная компетенция: способен к организации научно-исследовательской, проектной, учебно-профессиональной и иной деятельности обучающихся по программам бакалавриата и дополнительным профессиональным программам под руководством специалиста более высокой квалификации в области математики, механики и программирования.

С одной стороны, необходимость педагогической подготовки математиков обусловлена запросами современного общества. В Концепции развития математического

образования в РФ отмечается, что обучение в физико-математическом и техническом бакалавриате, в магистратуре по математическим специальностям может быть дополнено для получения квалификации учителя и предполагает те же перспективы трудоустройства в системе общего образования, что и для педагогической магистратуры в области математики, а также возможности для трудоустройства педагогом-математиком в системе профессионального образования [3]. С другой стороны, традиционно выпускники математических направлений классических и технических университетов составляют основу состава преподавателей математики и информатики в высших учебных заведениях, нередко они выбирают для себя профессию школьного учителя.

В соответствии с требованиями указанных стандартов в учебный план бакалавров входит дисциплина «Методика преподавания математики». Объем дисциплины составляет 72 академических часа, в том числе 34 аудиторных часа (17 часов – лекции, 17 часов – семинары).

Целью исследования являлись разработка и корректировка учебно-методического комплекса дисциплин «Методика преподавания математики» для бакалавров и «Педагогическая практика» для магистров, обучающихся по направлению подготовки 02.03.01, 02.04.01 Математика и компьютерные науки.

Материалы и методы исследования – проработка методической литературы по методике преподавания математики [4-8], изучение передового опыта преподавателей-методистов, анализ собственного опыта преподавания указанных дисциплин в течение 10 лет, обсуждение результатов на методических конференциях.

Результаты исследования и их обсуждение

В таблице представлено содержание дисциплины «Методика преподавания математики», структурированное по разделам (темам).

Календарный план занятий

№ п/п	Наименование раздела / модуля дисциплины
	Содержание
	1-й семестр
1.	МОДУЛЬ 1. КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ. ПРИНЦИПЫ И МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ
	Лекции
1.1.	Введение. Предмет методики преподавания математики – 2 часа Математика как наука. Математика как учебный предмет. Взаимосвязь

	методики преподавания математики и других наук. Противоречия и проблемы процесса преподавания математики
1.2.	Федеральные государственные образовательные стандарты – 2 часа Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО). Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования МГТУ им. Н.Э. Баумана (СУОС). ФГОС начального, основного общего, среднего общего образования. Поколения ФГОС. Цели ФГОС. Структура ФГОС. Реализация ФГОС в образовательном процессе.
1.3.	Принципы и методы обучения математике – 2 часа Основные дидактические принципы обучения математике. Понятие методики обучения. Понятие метода обучения. Различные классификации методов обучения
1.4.	Математическое мышление. Математическое понятие. Математические доказательства – 2 часа Роль мышления в обучении математике. Содержание и объем понятия. Классификация понятий. Методические приемы, применяемые при формировании понятий. Логические основы доказательства. Теоретические основы обучения доказательству
	Семинары
С1.1.	Предмет методики преподавания математики – 2 часа Цели и содержание обучения математике. Различные этапы развития математического образования, особенности современного этапа. Концепция развития математического образования в России
С1.2.	Методологические аспекты обучения математике – 2 часа Анализ стандартов, базовых учебных планов. Основная образовательная программа (ООП). Учебный план. Рабочая программы дисциплины (РПД). Учебно-методический комплекс (УМКД). Календарный план (КП), фонды оценочных средств (ФОС)
С1.3.	Принципы и методы обучения математике – 2 часа Основные дидактические принципы обучения математике. Понятие метода обучения. Различные классификации методов обучения. Характеристика методов обучения. Репродуктивный метод обучения, алгоритмический метод, метод программированного обучение. Объяснительно- иллюстративный метод,

	метод проблемного изложения. Эвристический метод. Исследовательский (поисковый) метод. Вопросно-ответный метод обучения
C1.4.	<p>Математические понятия, суждения и умозаключения. Обучение доказательству на уроках математики – 2 часа</p> <p>Методика формирования математических понятий. Структура доказательства. Методы прямого и косвенного доказательства. Теоремы и их структура. Виды теорем. Схемы рассуждений. Изучение теорем. Этапы работы с теоремой. Обучение поиску решения задач на доказательство</p>
	Самостоятельная работа студентов (СР)
СР1.1.	Проработка материала семинаров – 3 часа
СР1.2.	Подготовка реферата – 3 часа
СР1.3.	Подготовка доклада – 2 часа
СР1.4.	Подготовка презентации к докладу – 2 часа
СР1.5.	Проработка материала лекций – 3 часа
2.	МОДУЛЬ 2. СРЕДСТВА И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ
	Лекции
2.1.	<p>Формы и средства обучения математике – 2 часа</p> <p>Урок – основная форма обучения математике в школе. Структура урока. Основные требования к современному уроку. Типы урока. Правила организации современного урока. Анализ урока. Задачи как средство обучения математике. Виды задач и их функции. Основные компоненты задачи. Этапы решения задачи. Организация обучения решению математических задач</p>
2.2.	<p>Дифференцированное обучение математике – 2 часа</p> <p>Компоненты дифференцированного обучения математике. Внутренняя и внешняя дифференциация обучения математике. Дифференциация обучения математике в классах гуманитарной направленности. Виды инновационных образовательных учреждений</p>
2.3.	<p>Контроль, проверка и оценка результатов обучения математике – 2 часа</p> <p>Функции проверки. Педагогические требования к контролю. Типы, формы и виды контроля. Методы проверки. Тестовый контроль. Итоговый контроль по математике.</p>
2.4.	Технология обучения – 2 часа

	<p>Понятие технологии в педагогике и методике обучения математике.</p> <p>Классификация педагогических технологий. Примеры технологий обучения математике (общетеоретический, частно-педагогический и локальный уровни).</p> <p>Уровневая дифференциация обучения, модульное обучение, метод проектов.</p> <p>Технология обучения математике на основе решения задач (Р.Г. Хазанкин).</p> <p>Технология укрупнения дидактических единиц (П.М. Эрдниев)</p>
2.5.	<p>Методы педагогических исследований – 1 час</p> <p>Организация педагогического эксперимента и анализ его результатов.</p> <p>Методы обработки научного материала, возможности статистических методов.</p> <p>Применение методов математической статистики в педагогических исследованиях</p>
	Семинары
С2.1.	<p>Формы обучения математике – 2 часа</p> <p>Урок математики в современной школе. Подготовка к уроку математики – планирование уроков, построение системы уроков по определенной теме, разработка урока математики. Основы методики подготовки к уроку математики, организация отдельных этапов урока. Урок дифференцированного обучения математике</p>
С2.2.	<p>Средства обучения математике. Контроль знаний по математике – 2 часа</p> <p>Задачи в обучении математики. Этапы решения задач. Некоторые приемы обучения решению текстовых задач. Классификация задач по уровню сложности. Формы, методы оценки и проверки знаний учащихся по математике</p>
С2.3.	<p>Информационные технологии обучения математике в школе и вузе – 2 часа</p> <p>Массовая и профессиональная информационная математическая среда.</p> <p>Источники информации и инструменты информационной деятельности.</p> <p>Цифровые образовательные ресурсы по математике. Дистанционное обучение математике.</p>
С2.4.	<p>Методическое наследие великих педагогов-математиков – 2 часа</p> <p>Изучение основных положений преподавания математики по Л.Д. Кудрявцеву, Б.В. Гнеденко, А.Я. Хинчину, А.Н. Колмогорову</p>
С2.5.	<p>Педагогические исследования, педагогический эксперимент, его обработка и анализ – 1 час</p>
	Самостоятельная работа студентов (СР)
СР 2.1.	<p>Проработка материала семинаров – 2 часа</p>

СР 2.2.	Подготовка реферата – 2 часа
СР 2.3.	Подготовка доклада – 2 часа
СР 2.4.	Подготовка презентации к докладу – 2 часа
СР 2.5.	Проработка материала лекций – 3 часа
СР 2.6.	Подготовка к зачету – 15 часов

В основу курса положены классические подходы методики обучения математике, но значительное внимание уделено и современным тенденциям в обучении. В первую очередь это применение информационных технологий в образовании. Также при изучении таких тем, как «Современный урок (современная лекция)», «Контроль знаний», «Дифференцированное обучение», значительное время уделяется именно современным подходам к преподаванию математических дисциплин.

Отметим основную проблему: бакалавры получают лишь общую педагогическую подготовку без педагогической практики. Образовательная программа бакалавров математики позволяет формировать только теоретические основы, т.е. базовые компоненты профессиональной подготовки.

Завершение педагогической подготовки происходит уже в магистратуре. Образовательная программа магистратуры предоставляет возможность наряду с получением высокопрофессиональной математической подготовкой завершить и педагогическую подготовку. Объем практики составляет по 36 академических часа в 1-м и 2-м учебных семестрах.

В содержание практики входят работа с методической литературой, изучение и участие в разработке учебной программы и учебно-методического комплекса одной из дисциплин, посещение и анализ занятий, проводимых опытными преподавателями, подготовка, проведение и анализ занятий, проведение и проверка контрольных мероприятий, работа со учащимися лицеев при МГТУ им. Н.Э Баумана, направленная на профессиональную ориентацию. Магистранты, нацеленные в дальнейшем на педагогическую деятельность, также могут получить опыт педагогической деятельности во время прохождения технологической (производственной практики) практики.

Результатом освоения программ бакалавриата и магистратуры является формирование универсальных компетенций, связанных с осуществлением социального взаимодействия, реализации своей роли в команде, деловой коммуникацией и межличностным взаимодействием в устной и письменной формах, поиском, критическим анализом и синтезом информации, ее смысловой оптимизацией и наглядным представлением и др. Также формируются и профессиональные компетенции, связанные со способностью к преподаванию

математики, механики и информатики, научно-исследовательской и научно-педагогической деятельности.

В процессе изучения дисциплины «Методика преподавания математики» студенты выполняют самостоятельную работу. В нее входит подготовка реферата с использованием обширного списка рекомендованной литературы, доклада с презентацией и последующим обсуждением в аудитории на разнообразные темы, среди которых многие посвящены современным аспектам обучения, таким как информационные образовательные среды, цифровые ресурсы, дистанционное обучение, модульно-рейтинговая система обучения, особенности математического образования за рубежом и др.

Активное использование информационных технологий является одним из элементов подготовки к работе преподавателем. Бакалавры имеют свой собственный опыт обучения с использованием цифровой образовательной среды «Номотех», разработанной на кафедре «Вычислительная математика и математическая физика» [9, 10]. У магистрантов есть возможность преподавания математических дисциплин с использованием современной образовательной среды.

Такая возможность способствует формированию профессиональных компетенций, связанных с умением использовать информационные технологии в образовании, в том числе и дистанционном.

Заключение

Таким образом, подготовка математиков к профессионально-педагогической деятельности организована в процессе двухуровневого обучения бакалавриат – магистратура. Опыт реализации такого обучения подтверждает эффективность предложенной структуры. Ежегодно преподавательский состав кафедры пополняется выпускниками магистратуры, решившими связать свою профессиональную деятельность с преподаванием математических дисциплин. На сегодняшний день это четверть всего состава кафедры – более 20 человек.

Список литературы

1. Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования МГТУ им. Н.Э. Баумана (на основе Федерального образовательного стандарта поколения 3++) для направлений подготовки 02.03.01 «Математика и компьютерные науки». [Электронный ресурс]. URL: <https://www.bmstu.ru/content/suos-022/3plusplus/bac/02.03.01.pdf> (дата обращения: 28.11.2022).
2. Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования МГТУ им. Н.Э. Баумана (на основе Федерального образовательного стандарта поколения 3++)

для направлений подготовки 02.04.01 «Математика и компьютерные науки». [Электронный ресурс]. URL: <https://www.bmstu.ru/content/suos-2021/3plusplus/mag/02.04.01.pdf> (дата обращения: 28.11.2022).

3. Концепция развития математического образования в Российской Федерации. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 24.12.2013 №2506-р, Москва. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.math.ru/conc/vers/conc-3003.pdf> (дата обращения: 28.11.2022).

4. Темербекова А.А., Чугунова И.В., Байгонакова Г.А. Методика обучения математике: учебное пособие. СПб.: Лань, 2015. 512 с.

5. Денищева Л.О., Захарова А.Е., Кочагина М.Н., Савинцева Н.В., Федорова Н.Е. Теория и методика обучения математике в школе: учебно-методическое пособие. Ч. 1. М.: МПГУ, 2009. 198 с.

6. Денищева Л.О., Захарова А.Е., Зубарева И.И., Кочагина М.Н., Савинцева Н.В., Федорова Н.Е. Теория и методика обучения математике в школе: учебно-методическое пособие. Ч. 2. М.: МПГУ, 2010. 176 с.

7. Сиротина И.К. Методика обучения математике. Часть 1. 2-е изд., испр. и доп. СПб.: Лань, 2022. 344 с.

8. Столяр А.А. Педагогика математики. 3-е изд., перераб. и доп. Минск: Вышэйшая школа, 1986. 416 с.

9. Димитриенко Ю.И., Губарева Е.А. Новая технология математической подготовки инженерных кадров, основанная на нейросетевой модели знаний // Инновации в образовании. 2017. № 11. С. 129-140.

10. Димитриенко Ю.И., Губарева Е.А., Чебаков Д.А. Конструирование электронных курсов в цифровой среде Nomotex // Цифровые технологии в инженерном образовании: новые тренды и опыт внедрения: сборник трудов Международного форума, 2020. С. 208-211.