

**Байкина Елена Петровна**

магистрант

**Лебедева Светлана Владимировна**

старший преподаватель

ФГБОУ ВО «Саратовский национальный

исследовательский государственный

университет им. Н.Г. Чернышевского»

г. Саратов, Саратовская область

## **ПРЕДМЕТНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ИЗУЧЕНИЯ ТЕОРИИ СРАВНЕНИЙ БУДУЩИМИ УЧИТЕЛЯМИ МАТЕМАТИКИ**

*Аннотация:* элементарная теория чисел является неотъемлемой частью предметной подготовки учителя математики. На основе сравнительного анализа учебных планов бакалавров педагогического (математического) образования выделено четыре модели изучения «Теории сравнений». Статья раскрывает цели и риски каждой модели изучения. Особое внимание уделяется предметно-методической модели, рассматривается место модуля в программе бакалавров педагогического (математического), содержание, формы, методы и средства изучения.

*Ключевые слова:* теория сравнений, предметная компетентность, элементарная математика.

Для учителя математики ведущим видом профессиональной компетентности является предметно-методическая компетентность – интегративное качество личности специалиста, проявляющееся в методической и предметной ориентации будущего учителя. Методическая компетентность отвечает за эффективное решение задач реализации процесса обучения математике. Предметная компетентность обеспечивает эффективное осуществление математической (предметной) деятельности, которая является содержательной основой профессиональной деятельности учителя математики как учителя-предметника [1; 2].

В соответствие с местом модуля «Теория сравнений» в учебном плане подготовки будущих учителей математики выделим четыре основные модели

изучения этого раздела математики: предметную, предметно-практическую, предметно-методическую и углубленную предметно-методическую [3].

В случае, когда теория сравнений входит только как модуль курса алгебры и/или теории чисел (теории чисел и числовых систем) будем говорить о *предметной модели* подготовки будущего педагога-математика. Цель изучения теории сравнений – формирование систематизированных знаний в области теории чисел и ее основных методов, обоснование прикладной направленности курса теории чисел, ознакомление будущего педагога-математика с общими идеями и принципами, лежащими в основе теории чисел. К числу основных рисков предметной модели подготовки часто относят отсутствие целенаправленного формирования практических знаний (профессиональных умений).

В случае, когда теория сравнений входит модулем в курс алгебры и/или теории чисел и системой дидактических единиц (приложения теории сравнений) в дисциплины методического цикла (например, «Углубленное изучение математики», «Алгебра и теория чисел в задачах и приложениях», «Олимпиадные задачи по математике», «Теоретико-числовая составляющая единого государственного экзамена по математике», «Теоретико-числовые олимпиадные задачи», «Целочисленная арифметика» и др.), будем говорить о предметно-практической модели подготовки будущего педагога-математика. Такая модель описана в статье И.Ю. Жмуровой (Южный Федеральный университет) [4].

Предметно-практическая модель изучения теории сравнений призвана снизить риски реализации, свойственной предметной модели. Однако предметно-практическая модель инициирует новые риски:

1. Отсутствие преемственности между предметной и методической составляющей модели. Возникает, как правило, в случаях: (а) когда базовый курс ведёт математическая кафедра, а следующий за ним курс по выбору – кафедра методическая; (б) когда знания базового курса не стали частью профессионального тезауруса будущего педагога-математика (усвоены формально), и, следующий за ним, курс по выбору начинает выполнять функцию, компенсирующую пробелы в теоретической подготовке.

2. Психологические проблемы, связанные с обращением к задачам олимпиадной тематики, обусловлены недостаточным уровнем математического образования в доуниверситетский период (не все студенты в школьные годы были активными участниками математических олимпиад или участвовали, но не выходили за пределы школьного тура). Как следствие – подмена решения олимпиадной задачи её развёрнутым ответом, взятым из различных сборников, интернет-ресурсов и т. п. Усугубляется эта проблема при использовании в практике ведения занятий по решению задач олимпиадной тематики неподходящими для этого классификаторами: прецедентным и тематическим (подробно об этих классификаторах – в статье [5]).

Известный педагог-математик А.С. Марковичев во введении к статье «Элементы теории чисел» так характеризует роль теории чисел: «элементарную теорию чисел следует считать одним из наилучших предметов для первоначального математического образования. Она требует очень мало предварительных знаний, а предмет ее понятен и близок; методы рассуждений, применяемые ею, просты, общи и немногочисленны; среди математических наук нет равной ей в обращении к естественной человеческой любознательности. Действительно, многие вопросы ставятся настолько конкретно, что обычно допускают «экспериментальную» числовую проверку; многие достаточно глубокие проблемы допускают наглядную геометрическую интерпретацию (например, нахождение пифагоровых троек»). К тому же элементарная теория чисел наилучшим образом сочетает дедуктивное и интуитивное, что весьма важно в преподавании математики. Теория чисел дает ясные и точные доказательства и теоремы безукоризненной строгости, формирует математическое мышление и способствует приобретению навыков, полезных в любой отрасли математики. Зачастую решение ее задач требует преодоления значительных трудностей, математической изобретательности, отыскания новых методов и идей, находящих продолжение в современной математике. В пользу изучения теории чисел говорит и то, что при всяком сколько-нибудь глубоком математическом исследовании в разных областях мы часто наталкиваемся на сравнительно простые теоретико-числовые факты»

[6, с. 63–64]. Это, а также анализ рисков предметной и предметно-практической моделей изучения теории сравнений будущими учителями математики, позволяет включить её отдельным модулем в содержание дисциплины предметно-методической подготовки – в курс элементарной математики. В этом случае будем говорить о предметно-методической модели изучения теории сравнений. Охарактеризуем её подробнее.

*Цель:* приращение знаний в области наиболее близкой содержанию школьного курса математики – элементарной математики и применение полученных знаний в области педагогической деятельности для решения следующей профессиональной задачи: осуществление обучения и воспитания в сфере образования в соответствии с требованиями образовательных стандартов.

*Задачи:* (1) создать условия для обеспечения возможности использования теоретико-числовых задач в методической практике будущего учителя математики; (2) сформировать представление об объекте, предмете, методах и идеях теории чисел; (3) сформировать практические умения решать всевозможными методами и способами теоретико-числовые задачи школьного курса математики и школьных математических олимпиад; (4) сформировать умение выбирать наиболее эффективный из возможных метод/способ решения теоретико-числовой задачи для определённой возрастной группы учащихся и на основе этого организовывать деятельность этих учащихся по решению задачи.

*Место модуля в программе подготовки будущего учителя математики.* Теория сравнений входит в традиционный для педагогических вузов курс элементарной математики (1/2 годы обучения) отдельным модулем (если курс элементарной математики изучается 7–8 семестров), подразделом модуля «Числовые множества и элементарная теория чисел» (если курс элементарной математики изучается 5–6 семестров), отдельной темой «Сравнение по модулю» модуля «Арифметика» (если курс элементарной математики изучается 4 семестра). Названия структурных компонентов условны, например, в СГУ теория сравнений входит подразделом в первый модуль «Введение» курса элементарной

математики подготовки бакалавров педагогического образования профиля «математическое образование».

*Содержание* соотнесём с основными образовательными задачами предметно-методической модели (таблица 1).

Таблица 1

## Содержание теории сравнений в структуре предметно-методической модели

№	Задача	Содержание
1	Создать условия для обеспечения возможности использования теоретико-числовых задач в методической практике будущего учителя математики	Междисциплинарная интеграция предметной и методической составляющих профессиональной подготовки, реализованная в системе задач курса элементарной математики
2	Сформировать представление об объекте, предмете, методах и идеях теории чисел	База: теория делимости школьного курса математики; подсистема учебных задач, реализующих диагностическую и компенсирующую (недостатки общего образования) функции. Инвариант: минимум теоретического материала теории сравнений, достаточный для успешного решения теоретико-числовых задач школьного курса; подсистема учебных и развивающих задач, позволяющих усвоить новый теоретический материал. Вариатив: самостоятельное изучение научной и научно-популярной литературы по обозначенной тематике; подсистема межпредметных познавательных задач, расширяющих представление об объекте, предмете, методах и идеях теории чисел
3	Сформировать практические умения решать всевозможными методами и способами теоретико-числовые задачи школьного курса математики и школьных математических олимпиад	Подсистема теоретико-числовых задач школьного курса математики и школьных математических олимпиад с обязательным требованием решения всевозможными методами и способами
4	Сформировать умение выбирать наиболее эффективный из возможных метод/способ решения теоретико-числовой задачи для определённой возрастной группы учащихся и на основе этого организовать деятельность этих учащихся по решению задачи	Подсистема педагогических ситуаций и педагогических задач, формирующая указанные умения

*Методы, формы и средства.* Предложим свой вариант этого центрального компонента любой методической системы.

Предметно-методическая модель реализуется с помощью смешанной технологии обучения, сочетающей традиционные формы аудиторного обучения с элементами электронного обучения (используются в первую очередь интерактивные элементы и т. д.). Учебный процесс в этом случае представляет собой чередование фаз обучения традиционного (освоение новых элементов содержания обязательных к усвоению) и электронного (диагностика; тренажёры, компенсирующие недостатки общего образования и формирующие базовые умения предметной подготовки; тексты и видеоматериалы для самостоятельного изучения дополнительного (вариатив) материала; контрольные работы и итоговое тестирование и т. п.).

Основной метод получения теоретических знаний – полностью или частично самостоятельное изучение теоретического материала; форма его результативности – применение к решению задач.

Основной метод получения операциональных знаний – репродуктивный; основная форма – компьютерный тренажёр, форма результативности – количественная оценка по 100-балльной шкале.

Основные методы получения практических знаний – поисково-исследовательский (обучение через задачи); основные формы – анализ и решение педагогических ситуаций на материале теоретико-числовых задач аудиторно (на практических занятиях); форма результативности – банк решённых несколькими способами теоретико-числовых задач с методическими комментариями к их решению. Дополнительные формы: конструирование задач и самостоятельная внеаудиторная работа по поиску и решению задач олимпиадной математики, форма результативности – дополнение к банку решённых теоретико-числовых задач.

Текущий контроль осуществляется в электронной форме и на практических занятиях путем оценивания устных ответов и письменных проверочных работ. Итоговый контроль включает выполнение контрольной работы, итоговое тестирование, сдачу коллоквиума или зачёта (реже – экзамена).

Основные средства обучения: учебный, научно-популярный и научный математические тексты и система задач, включающая:

- подсистему-I учебных задач, реализующих диагностическую и компенсирующую (недостатки общего образования) функции;
- подсистему-II учебных и развивающих задач, позволяющих усвоить новый теоретический материал;
- подсистему-III теоретико-числовых задач школьного курса математики и школьных математических олимпиад с обязательным требованием решения всевозможными методами и способами;
- подсистему-IV педагогических ситуаций и педагогических задач, формирующих умения выбирать наиболее эффективный из возможных метод/способ решения теоретико-числовой задачи для определённой возрастной группы учащихся и на основе этого организовывать деятельность этих учащихся по решению задачи;
- подсистему-V межпредметных познавательных задач, расширяющих представление об объекте, предмете, методах и идеях теории чисел.

*Риски. Усовершенствование модели.* Основные риски связаны, на наш взгляд, с реализацией технологии смешанного обучения, как в её традиционных, так и в современных электронных фазах.

### ***Список литературы***

1. Стефанова Н.Л. К постановке проблемы формирования предметной компетентности современного учителя математики / Н.Л. Стефанова, О.С. Пономарчук // Проблемы теории и практики обучения математике: Сб. науч. работ, представленных на Междунар. науч. конф. «58-е Герценовские чтения». – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2005. – С. 35–38.
2. Нуриева Н.М. Технологический подход к проектированию курса алгебры и теории чисел в педагогическом университете: Автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.02 / Омский гос. пед. ун-т. – Омск, 2000. – 22 с.
3. Байкина Е.П. Теория сравнений в предметно-методической подготовке будущего учителя математики // Информация как двигатель научного прогресса:

Сборник статей Международной научно-практической конференции. – 2018. – С. 14–18.

4. Жмурова И.Ю. О теоретико-числовой подготовке будущего учителя математики / И.Ю. Жмурова // Международный научно-исследовательский журнал. – 2017. – №9-1 (63). – С. 133–135.

5. Лебедева С.В. Задачи математических олимпиад для школьников / С.В. Лебедева // Вестник современных исследований. – 2018. – №7.1 (22). – С. 94–103.

6. Марковичев А.С. Элементы теории чисел / А. С. Марковичев // Олимпиады. Алгебра. Комбинаторика: Сб. статей / АН СССР, Сиб. отд-ние; Ин-т математики; Отв. ред. Л.Я. Савельев. – Новосибирск: Наука. 1979. – С. 53–86.