

**ИНТЕГРАТИВНЫЕ МЕТОДИКИ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕМАТИЧЕСКОГО
ОБРАЗОВАНИЯ, ОБУЧАЮЩИХСЯ С НАРУШЕНИЕМ СЛУХА
В КОЛЛЕДЖЕ И В УНИВЕРСИТЕТЕ**

Майсеня Л.И.*, Мацкевич И.Ю.*^{**}, Амброжи Н.М.^{**}

* Институт информационных технологий БГУИР, г. Минск, Республика Беларусь,
kaffmd@bsuir.by

** Минский государственный колледж цифровых технологий, г. Минск, Республика Беларусь,
Natysik555@mail.ru

В статье рассматриваются методические подходы к обучению математике учащихся с нарушением слуха на уровне среднего специального образования с интеграцией на уровень высшего профессионального образования. Анализ осуществляется для специальностей сферы ИТ.

Ключевые слова: инклюзивное образование, непрерывное образование, математическое образование, продуктивные образовательные технологии.

Тенденция развития профессионального образования стала ключевой в текущем тысячелетии. Общепризнанным является видение, что успешное решение чрезвычайно значимых задач, стоящих перед профессиональным образованием, возможно только в условиях его демократизации. Рассматривая новое понятие, А.М. Новиков [1] выделяет основные принципы демократизации профессионального образования:

- принцип равных возможностей (каждый гражданин должен иметь возможность получения образования на любом доступном уровне);
- принцип многообразия профессиональных образовательных систем (многоуровневость, вариативность, непрерывность);
- принцип сотрудничества (установление атмосферы взаимопонимания, взаимной требовательности педагогов и обучаемых);
- принцип открытости (партнерские учебные связи, интеграция учебных учреждений) и др.

Инклюзивное образование полностью соответствует принципам демократизации профессионального образования. В Концепции развития системы образования Республики

Беларусь до 2030 года признана «необходимость включения (инклюзии) лиц с особенностями психофизического развития в образовательный процесс с учетом особых образовательных потребностей» [2]. Перспективная модель организации образования обучающихся с особенностями психофизического развития в Республике Беларусь рассмотрена в Концепции развития инклюзивного образования [3]. Принцип инклюзии в образовательной системе получил юридическое закрепление в Кодексе Республики Беларусь об образовании [4].

Обращаясь к опыту работы Института информационных технологий Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники (ИИТ БГУИР), заметим, что обучение студентов организуется как непрерывное – интегрированно с колледжами. Основой непрерывности образования является создание условий для личностного и профессионального развития индивида – формирование субъектной направленности образовательного процесса. ИИТ БГУИР интегрирован с более чем 40 колледжами Республики Беларусь. Среди них следует выделить Минский государственный колледж цифровых технологий (МГК цифровых технологий), число поступивших после его окончания является всегда высоким. В данном колледже реализуется республиканский проект «Разработка и апробация модели образовательного пространства колледжа, адаптированного к особым образовательным потребностям учащихся с нарушением слуха и нарушениями зрения».

Анализ научных публикаций и образовательной практики на уровнях среднего и высшего профессионального образования позволил выявить у обучающихся с нарушением слуха следующие особенности в познавательной сфере: недостаточный уровень развития речи, несформированные процессы анализа и синтеза, задержка в развитии словесной памяти, затруднение осмыслинного запоминания материала, упрощенность и конкретность суждений. Слабослышащие учащиеся плохо овладевают умением устанавливать логические зависимости явлений и событий, образная память преобладает над словесной, отмечается сниженный объем внимания и большая утомляемость. В период обучения в колледже, вместе с этим, наблюдаются психологические особенности: непонимание и обедненность эмоциональных проявлений, неуверенность в себе, зависимость от взрослых, завышенная или заниженная самооценка, замкнутость.

Исходя из указанных познавательных и психологических особенностей молодых людей, можно сформулировать следующие требования к организации математического образования у обучающихся с нарушением слуха. Эти требования связаны с созданием специальных условий: обеспечение возможности принимать словесную учебную информацию; опора в обучении на зрительный образ; развитие речевых возможностей и коммуникативных умений; повышение самостоятельности при изучении учебного материала; осмыслинное запоминание учебного материала; развитие логического и аналитического мышления; повышение внимания, познавательной мотивации, самостоятельности при изучении учебного материала; снижение утомляемости.

Специфика обучения математическим дисциплинам студентов с нарушением слуха обсуждалась во многих статьях преподавателей кафедры физико-математических дисциплин (ФМД) ИИТ БГУИР, в частности в [5] – [10]. В преподавании учебной дисциплины «Математика» речевой диалог является значимым для понимания этой дисциплины. Поэтому у преподавателей, которым для объяснения материала требуется большой арсенал предметных понятий, возникают определенные трудности с адаптацией устной словесной учебной информации к особым образовательным потребностям студентов с нарушением слуха. Ключевое значение здесь приобретают презентации лекций. Особая организация коммуникативной деятельности преподавателя со слабослышащими студентами (и во время чтения лекций, и при проведении практических занятий) обоснована в статьях [5] – [7]. В итоге формируется коммуникативная компетенция слабослышащих студентов как итог общения с преподавателем и со студентами, помогающими в учебе. Из опыта методической работы преподавателей кафедры ФМД аргументировано, что значимой является организация самостоятельной работы студентов, что создает предпосылки формирования автономности личности [8]. Актуальным становится использование продуктивных педагогических методов

и технологий – информационных, уровневой дифференциации, модульного обучения и т.д. Повышению качества математического образования студентов с нарушением слуха содействует созданная информационно-технологическая среда – система электронного обучения (СЭО). С ее помощью организуется системная самостоятельная работа студентов через технологию наполнения, хранения и технологию передачи знаний, через использование информационных материалов и методических технологий их усвоения, а также технологий контроля усвоенных знаний.

Существенное значение в активизации познавательной деятельности студентов с нарушением слуха, обучающихся на специальностях направленности ИТ, имеют компьютерные технологии. Особенности их применения проанализированы в статье [9]. Актуальность принципа наглядности и специфика визуализации в обучении студентов с особыми потребностями рассмотрена в работе [10]. Принцип индивидуального подхода в обучении математике является направляющим для уровневой дифференциации содержания обучения для рассматриваемой категории обучающихся, что аргументировано в статье [8].

В продолжение обсуждения проблемы сконцентрируем внимание на некоторых методических подходах при обучении математике учащихся с нарушением слуха, которые активно используются в МГК цифровых технологий.

Используемые (стандартные для практики колледжа) средства обучения, методы и технологии обучения являются не всегда подходящими для учащихся с нарушением слуха. Поэтому насущной потребностью педагогов, работающих с данными учащимися, является поиск путей и способов стимулирования их познавательной активности, посредством технологий и средств обучения, которые позволяют полноценно вовлечь учащихся с нарушением слуха в образовательный процесс.

Для обеспечения возможности наиболее полно принимать словесную информацию учащимися с нарушением слуха необходимо реализовывать следующие моменты педагогической деятельности:

- посадить учащегося так, чтобы имплантированное ухо учащегося было направлено в сторону источника звука;
- привлечь зрительное и слуховое внимание учащихся;
- перед началом нужно раздать учащимся записанный план объяснения – это поможет им следить за ходом занятия;
- обеспечить для учащихся возможность чтения с губ (преподавателю необходимо смотреть на учащихся, структура речи должна быть максимально логична, это облегчает процесс чтения по губам);
- использовать короткие предложения, избегать несущественных слов и лишней информации;
- говорить интонационно окрашенным голосом нормальной разговорной громкости, в нормальном темпе, четко артикулируя;
- объяснять учебный материал, используя принцип обучения от простого к сложному (принцип обучения от общего к частному используется в меньшей степени), так как учащиеся с нарушением слуха легче воспринимают и лучше усваивают более конкретные вещи, а абстрактный материал воспринимается ими с трудом;
- провести словарную работу, перед тем как давать объяснение новых понятий и терминов, тщательно разбирая смысловое значение каждого слова, при этом необходимо убедиться, что учащиеся вас поняли (об этом обязательно нужно спросить у него);
- нужно отслеживать реакцию на сказанное с целью контроля понимания предъявляемого устного материала (если учащиеся не поняли, что ему сказано, нужно попробовать изменить фразу и сказать ее по-другому, а не повторять ее);
- организовать занятия таким образом, чтобы учащимся с нарушением слуха не приходилось читать по губам долгое время без перерыва.

Поскольку у обучающихся с нарушением слуха приоритетным каналом восприятия учебной информации является зрительный канал, то обязательным является представление

учебной информации в письменной форме, подкрепление ее средствами максимальной наглядности, которая может выступать как иллюстрация изучаемого материала, как способ раскрытия внутренних связей, как способ решения познавательной задачи. Различные средства наглядности могут дополнять друг друга и выполнять различные функции. В связи с этим целесообразно использовать *средства знаковой (условной) наглядности* (схемы, опорные конспекты, карты, графики, таблицы, и т.д.). Они позволяют учащимся акцентировать внимание на главном в изучаемом теоретическом материале, развиваются абстрактное мышление, отражают составные части понятий, устанавливают логическую последовательность между частями, выявляют существенные признаки, связи отношений и т.п. Текстовая информация должна быть краткой и доступной, лаконичной понятной для восприятия и понимания. Этому способствует использование в обучении справочника по школьной математике [11], структура которого подготовлена таким образом.

Для обучения дисциплине «Математика в профессиональной деятельности» разработано и издано учебное пособие с грифом Министерства образования Республики Беларусь «Математика в примерах и задачах» [12]. В нем содержится теоретический материал в справочном виде, реализованы наглядность, табличное представление материала и разноуровневое обучение математике. В продолжение обучения учащихся с нарушением слуха издано учебное пособие с грифом Министерства образования «Теория вероятностей и математическая статистика. Практикум» [13]. Это пособие содержит практические работы, в каждой из которых кроме практических заданий содержится справочный теоретический материал, примеры решения и оформления типовых вариантов заданий как расчетными методами, так и с использованием электронных таблиц MS Excel.

Существенное значение для изучения математики учащимися колледжа имеет использование опорных конспектов, которые являются эффективными для обучения учащихся с нарушением слуха. *Опорный конспект* – это построенная по специальным принципам визуальная модель содержания учебного материала, в которой сжато изображены основные смыслы изучаемой темы, а также используются графические приемы повышения эффекта запоминания и усвоения. В опорном сигнале содержание информации кодируется с помощью сочетания графических символов, знаков, рисунков, ключевых слов, цифр и т.п. Опорный конспект используется, когда необходимо комплексно представить изучаемый материал, его структуру, отразить все содержание вопроса (желательно в рамках одного листа), указать главные понятия, их признаки, причинно-следственные связи, наиболее значимые факты. Опорный конспект должен быть аккуратно оформлен (иметь привлекательный вид), не должен содержать сплошного текста.

На сегодня лучшее, что существует как способ взаимодействия педагога с учащимися, – это *интерактивная доска*. Она как раз соответствуют тому способу восприятия информации, которым отличается новое поколение молодежи, выросшее на ТВ, компьютерах и мобильных телефонах. В МГК цифровых технологий в каждом кабинете, где обучаются учащиеся с нарушением слуха, имеется интерактивная доска. Преподаватели предпочитают работать с интерактивной доской потому, что:

- применение интерактивных досок современно, не требует глобальной смены методических подходов, используемых в преподавании учащимся с нарушением слуха;
- работая с интерактивной доской, преподаватель всегда находится в центре внимания, обращен к учащимся лицом и поддерживает постоянный контакт с учащимися;
- использование цвета и наглядных образов повышает эффективность восприятия учебного материала учащимися с нарушением слуха;
- преподаватель, работающий с интерактивной доской, может повысить уровень восприятия материала за счет комбинации различных форм передачи информации – визуальной, звуковой, тактильной;
- в процессе учебного занятия преподаватель может использовать яркие, многоцветные схемы и графики, анимацию в сопровождении звука, интерактивные элементы, которые откликаются на действия преподавателя или учащегося;

- интерактивная доска позволяет «овеществлять» абстрактный, теоретический материал;
- возможность использовать компьютерные программы на учебном занятии стимулирует познавательные процессы учащихся, поскольку это техническое средство вызывает неподдельный интерес у обучающихся с нарушением слуха.

Иновационная технология (с использованием интерактивной доски) создает возможности для работы и творчества в образовательном процессе. Интерес к ее использованию на учебном занятии определяет и совокупность технологических возможностей, которые обеспечивает интерактивная доска. Возможность управлять компьютером, стоя у доски, на удалении от самого компьютера, не используя традиционные клавиатуру и мышь. Можно совмещать использование электронных заготовок (слайдов, текстов, изображений и др.) с рукописным видом деятельности. Возможность делать надписи и пометки с помощью электронного карандаша (маркера) рядом с электронной заготовкой, что позволяет акцентировать внимание учащихся на наиболее важных блоках информации. Эффективным является добавление новой информации, вопросов и идей к тексту, комментариев к диаграммам или изображениям на экране. Данные технологические приемы применяются в зависимости от типа и целей занятия для актуализации знаний, лучшего зрительного восприятия, закрепления изученного материала и т.д. Сюда стоит отнести такие виды деятельности, как написание формул в тексте, заполнение заготовленных таблиц, работа с понятиями, подписи к рисункам и схемам и др.

Поскольку для учащихся с нарушением слуха важно соблюдать последовательность этапов обучения на каждом занятии, следует разнообразить используемые приемы, чтобы учащиеся не теряли интерес. Так, на этапе актуализации опорных знаний, в зависимости от темы занятия, готовности учащихся к восприятию материала эффективным является возможность использования следующих интерактивных приемов: «Цепочка признаков», «Математические анаграммы», «Шаг за шагом», «Кроссворд», «Согласен — не согласен», «Найди соответствие» и т.д. Реализуются они на интерактивной доске посредством внутренних ресурсов программного обеспечения SMART Notebook и за счет динамики, игровой формы проведения, что всегда заинтересовывают учащихся.

Математический язык достаточно сложный, поэтому при изложении в устной форме учащимся с нарушением слуха теряется объем и темп изучения учебного материала. Применение интерактивной доски на занятии существенно помогает решить эту проблему. При изложении материала обучающимся с нарушением слуха, он должен быть максимально сжат и структурирован, поэтому по каждой теме изучаемого курса были созданы опорные схемы, которые учащиеся строят как сами, так и получают в готовом виде, обычно это происходит в конце этапа объяснения нового материала. Обучающимся предлагается составить опорную схему, для этого заранее создаются основные узлы, размещающиеся в галерее, которой затем на занятии обучающиеся используют для построения опорной схемы.

Учитывая специфику обучения учащихся с нарушением слуха особенно важными становятся наглядно-образные компоненты мышления, которые помогают им понимать сложные логико-математические построения. Поэтому должна быть возможность манипулировать различными объектами на доске, изменения скорость их движения, размер, цвет и т. д. Все это позволяет обучающимся усваивать учебный материал с наиболее полным использованием органов чувств и коммуникативных связей головного мозга. Незаменимой в данной ситуации становится программное обеспечение. Например, Geogebra, XSection. *Geogebra* – это кроссплатформенная динамическая математическая программа для всех уровней образования, включающая в себя геометрию, алгебру, таблицы, графы, статистику и арифметику, в одном удобном для использования пакете. При помощи данного программного продукта учащиеся могут строить модели многогранников, поверхностей, исследовать графики функций. *XSection* – приложение с более чем 100 задачами, разделенными на 11 разделов от самых простейших до настоящих головоломок. Оно также содержит встроенный мини-учебник и словарь геометрических терминов. Это позволяет учащимся отработать навыки построения пространственных моделей и решение задач на них.

Непрерывное и интегративное использование продуктивных образовательных технологий в обучении математике молодых людей с нарушением слуха (на уровнях среднего специального и высшего образования) создает предпосылки для личностно-ориентированного подхода и является социально значимым.

Литература

1. Новиков А. М. Принципы демократизации профессионального образования / Новиков, А.М. // Педагогика. – 2000. – №1. – с.20 – 27.
2. Концепция развития системы образования Республики Беларусь до 2030 года. Точка доступа: <https://edu.gov.by/kontseptsiya-do-2030-goda/%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%86%D0%B5%D0%BF%D1%86%D0%B8%D1%8F.pdf> Дата доступа: 25.11.2025.
3. Концепция развития инклюзивного образования лиц с особенностями психофизического развития в Республике Беларусь Точка доступа: https://do.academy.edu.by/npa/Docum/07/608-inkluziv_obrazov.pdf Дата доступа: 25.11.2025.
4. Кодекс Республики Беларусь об образовании Точка доступа: <https://vak.gov.by/codeRB> Дата доступа: 25.11.2025.
5. Майсеня, Л.И. Из опыта инклюзивного обучения студентов технического университета / Л.И. Майсеня, А.И. Митюхин // Непрерывное профессиональное образование лиц с ограниченными возможностями: сборник статей международной научно-практической конференции, Минск, 17–18 декабря 2015 г. / Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники. – Минск, 2015. – С. 51–53.
6. Майсеня, Л. И. Инклюзивное образование как условие формирования ключевых компетенций студентов технических университетов / Л. И. Майсеня // Непрерывное профессиональное образование лиц с особыми потребностями: сборник статей международной научно-практической конференции, Минск, 14–15 декабря 2017 г. / Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники. – Минск, 2017. – С. 23–28.
7. Митюхин, А.И. Коммуникационные составляющие инклюзивного обучения в университете / Митюхин А. И. // Непрерывное профессиональное образование лиц с особыми потребностями: сб. статей III Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 5 декабря 2019 г. / БГУИР; редкол.: А. А. Охрименко [и др.]. – Минск: БГУИР, 2019. – С. 87 – 89.
8. Майсеня, Л. И. Самостоятельная работа студентов с особыми потребностями как средство формирования автономности личности = Independent work for students with special needs as a means of forming personal autonomy / Л.И. Майсеня, И.Ю. Мацкевич // Непрерывное профессиональное образование лиц с особыми потребностями : сборник статей V Международной научно-практической конференции, Минск, 14 декабря 2023 / Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники ; редкол.: А.А. Охрименко [и др.]. – Минск, 2023. – С. 174–178.
9. Ламчановская, М.В. Компьютерные технологии как средство обучения математике студентов с ограниченными возможностями / Ламчановская М.В. // Непрерывное профессиональное образование лиц с особыми потребностями: сб. статей IV Междунар. науч.-практ. конфе., Минск, 9-10 дек. 2021 / БГУИР; редкол.: А. А. Охрименко [и др.]. – Минск, 2021. – С. 142–144.
10. Мацкевич, И.Ю. Актуальность принципа наглядности в обучении математике студентов с нарушением слуха / И.Ю. Мацкевич, В.В. Махнач, А.А. Ермолицкий // Непрерывное профессиональное образование лиц с особыми потребностями: сб. статей IV Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 9-10 дек. 2021 / БГУИР; редкол.: А. А. Охрименко [и др.]. – Минск, 2021. – С. 179–182.
11. Жавнерчик, В.Э. Справочник по математике и физике / В.Э. Жавнерчик, Л.И. Майсеня, Ю.И. Савилова. – 4-е изд., перераб. – Минск: Адукацыя і выхаванне, 2025. – 399 с.
12. Майсеня, Л.И. Математика в примерах и задачах: учеб. пособие. / Л.И. Майсеня [и др.]; под общ.ред. Л.И. Майсени. – Минск: Вышэйшая школа, 2022. – 454 с.
13. Мацкевич И.Ю. Теория вероятностей и математическая статистика. Практикум: учеб. пособие / И.Ю. Мацкевич, Н.П. Петрова, Л.И. Тарусина. – Минск: РИПО, 2025. – 198 с.

INTEGRATIVE METHODS AND TECHNOLOGIES OF MATHEMATICAL EDUCATION OF STUDENTS WITH HEARING IMPAIRMENT AT COLLEGE AND UNIVERSITY

Maisenia L.I.*, Matskevich I.Y.* , Ambrose N.M.**

* Institute of Information Technologies BSUIR, Minsk, Republic of Belarus, kaffmd@bsuir.by

The article examines methodological approaches to teaching mathematics to students with hearing impairment at the level of secondary specialized education with integration into the level of higher professional education. The analysis is carried out for IT specialties.

Key words: inclusive education, continuing education, mathematics education, productive educational technologies.