



## СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ПРЕПОДАВАНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ФИЗИКА» ОБУЧАЮЩИМСЯ С НАРУШЕНИЕМ СЛУХА

*Т. В. Николаева<sup>1,2</sup>, С. А. Шустова<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>Нижегородский государственный педагогический университет имени Козьмы Минина  
(Мининский университет), Нижний Новгород, Российская Федерация*

*<sup>2</sup>Институт коррекционной педагогики, Москва, Российская Федерация*

### АННОТАЦИЯ

**Введение.** В статье рассматриваются вопросы обеспечения специальных условий преподавания учебного предмета «Физика» обучающимся с нарушениями слуха. Представлена характеристика категории обучающихся с нарушениями слуха с точки зрения неоднородности ее состава, особенностей психического развития. Показано значение учебного предмета «Физика» для речевого, когнитивного, личностного развития обучающихся с недостатками слуха. Обосновывается необходимость создания комплекса специальных психолого-педагогических, материально-технических и кадровых условий преподавания физики с учетом особых образовательных потребностей обучающихся с нарушениями слуха, особенностей их общего и речевого развития. В исследовании авторы опираются на базовые научно-методические положения отечественной научной школы сурдопедагогики. Актуальность исследования определяется необходимостью повышения качества общего образования обучающихся с нарушениями слуха, важностью наиболее полной реализации возможностей данного предмета для качественного образования обучающихся, обеспечения их готовности к профессиональному образованию, овладения жизненными компетенциями.

**Материалы и методы.** Основными методами исследования являлись: анализ научно-методических материалов по вопросам освоения учебного предмета «Физика» обучающимися с нарушенным слухом и преподавания этого предмета; анализ и обобщение как общих, так и сурдопедагогических методов, приемов, средств, используемых в образовательно-коррекционной работе с обучающимися с нарушенным слухом, получающими образование на уровне основного общего образования.

**Результаты исследования.** В результате исследования выделены и описаны три группы специальных условий успешной реализации учебной дисциплины «Физика» для обучающихся с нарушенным слухом: материально-технические, психолого-педагогические и кадровые. Данные условия выделены на основе базовых принципов сурдопедагогики и отражают своеобразие применения специальных требований к урокам для детей с нарушенным слухом в случае преподавания естественно-научных дисциплин. Соблюдение описанных требований позволяет направить ресурсы описываемого учебного предмета не только на расширение области предметных знаний обучающихся, но и на удовлетворение их особых образовательных потребностей.

**Обсуждение и заключения.** Анализ научно-методических материалов показал дефицит исследований, определяющих особенности преподавания предмета «Физика» в школе для

## Correctional pedagogy

детей с нарушениями слуха. Вопросы реализации данных условий на практике составляют предмет для дальнейших исследований, проведения мониторингов и методической работы. Описание авторами условий реализации этого предмета может стать основой как для изучения качества преподавания естественно-научных дисциплин в образовательных организациях, реализующих ФАОП ООО (варианты 1.2; 2.2.1; 2.2.2) для обучающихся с нарушениями слуха, так и для разработки программ по повышению компетенций по реализации адаптированных программ у учителей-предметников.

*Ключевые слова:* обучающиеся с нарушением слуха, основное общее образование, физика, особые образовательные потребности, психолого-педагогические условия обучения

*Благодарности:* публикация подготовлена по итогам реализации мероприятий (проектов) Программы развития ФГБОУ ВО «НГПУ им. К. Минина» на 2024-2033 годы в рамках реализации программы стратегического академического лидерства «Приоритет-2030».

**Для цитирования:** Николаева Т. В., Шустова С. А. Специальные условия преподавания учебного предмета «Физика» обучающимся с нарушением слуха // Вестник Мининского университета. 2025. Т. 13, № 1. С. 8. DOI: 10.26795/2307-1281-2025-13-1-8.

## SPECIAL CONDITIONS FOR TEACHING THE SUBJECT “PHYSICS” TO STUDENTS WITH HEARING IMPAIRMENT

*T. V. Nikolaeva<sup>1,2</sup>, S. A. Shustova<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>Minin Nizhny Novgorod State Pedagogical University (Minin University),  
Nizhny Novgorod, Russian Federation*

*<sup>2</sup>Institute of Special Education, Moscow, Russian Federation*

### ABSTRACT

**Introduction.** The article considers the issues of providing special conditions for teaching the subject “Physics” to students with hearing impairment. The characteristics of the category of students with hearing impairment in terms of its heterogeneity, peculiarities of students' mental development are presented. The importance of the subject “Physics” for the speech, cognitive, personal development of students with hearing impairment is shown. It substantiates the necessity of creating a set of special psychological and pedagogical, material and technical, cadre conditions for teaching physics, considering the special educational needs of students with hearing impairment, features of their general and speech development. In the study the authors rely on the essential scientific and methodological foundations of the Russian scholarly tradition of pedagogy for the deaf. The relevance of the study is determined by the necessity of quality of general education of students with hearing impairment improvement, the importance of the most complete realization of the possibilities of this subject for quality education of students, ensuring their preparation for professional education, mastering life competencies.

**Materials and methods.** The main methods of research included: analysis of scientific and methodological materials regarding the issues of studying the subject “Physics” by students with hearing impairment and teaching this subject to them; analysis and generalization of both general and

connected with pedagogy for the deaf methods, techniques, which is used in educational and remedial work with students with hearing impairment, getting basic general education.

**Results.** In the study were identified and described three groups of special conditions for the successful realization of the academic discipline “Physics” for students with impaired hearing: material and technical, psychological, pedagogical and personnel conditions. They are determined on the basic principles of pedagogy for the deaf and reflect the peculiarity of applying special requirements to the lessons for children with hearing impairment in the case of teaching science disciplines. Compliance with the described requirements allows to allocate the resources of the described subject not only to expand the area of students' subject knowledge, but also to meet their special educational needs.

**Discussion and conclusions.** The analysis of scientific and methodological materials has shown the lack of research defining the peculiarities of teaching the subject “Physics” in schools for children with hearing impairment. The issues of implementation of these conditions in practice are a subject for further research, monitoring and methodological work. The authors' description of the conditions for the realization of this subject can become the foundation both for studying the quality of teaching science disciplines in educational organizations which practice Federal Adapted Educational Program of Basic General Education (options 1.2; 2.2.1; 2.2.2.) for students with hearing impairments, and for developing programs to improve the competence of subject teachers to implement adapted programs.

*Keywords:* students with hearing impairment, basic general education, physics, special educational needs, psychological and pedagogical conditions

*Acknowledgements:* the publication was prepared based on the results of the implementation of events (projects) of the Development Program of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "K. Minin NGPU" for 2024-2033 as part of the implementation of the strategic academic leadership program "Priority-2030".

**For citation:** Nikolaeva T. V., Shustova S. A. Special conditions for teaching the subject “Physics” to students with hearing impairment // Vestnik of Minin University. 2025. Vol. 13, no. 1. P. 8. DOI: 10.26795/2307-1281-2025-13-1-8.

## Введение

Законом об образовании регламентируется необходимость создания специальных условий для получения образования детьми с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ). Важным направлением государственной политики в области развития специального и инклюзивного образования является разработка научно-методического и учебно-дидактического обеспечения образования лиц с ОВЗ и инвалидностью, а также апробация и внедрение в практику новых образовательных технологий [13, с. 13].

Дети с нарушениями слуха – одна из самых малочисленных групп среди детей с ОВЗ. Между тем обучающиеся с нарушением слуха представляют собой разнородную группу, различающуюся по степени и времени снижения слуха, по уровню общего и речевого развития, по наличию или отсутствию дополнительных отклонений в развитии. Кроме того, в процессе реабилитации используются принципиально разные системы звукоусиления: дети пользуются индивидуальными слуховыми аппаратами или кохлеарными имплантами. При

## Correctional pedagogy

врожденной или рано возникшей глухоте спонтанное овладение словесной речью невозможно, а при тугоухости значительно затруднено. Именно поэтому одной из главных проблем сурдопедагогики на протяжении всей ее истории и на современном этапе является развитие словесной (в устной и письменной формах) речи и определение такого соотношения разных форм речи – словесной и жестовой, которое обеспечит качественное образование обучающихся с нарушенным слухом, наиболее полноценное личностное развитие, социальную адаптацию.

Неоднородная по своему составу категория обучающихся с нарушением слуха представлена такими подкатегориями, как глухие, позднооглохшие, слабослышащие, кохлеарно имплантированные. У обучающихся всех названных микрогрупп есть как общие со сверстниками возрастной нормы, так и особые образовательные потребности. В настоящее время в Российской Федерации на основе ФГОС ООО обучающихся с ОВЗ реализуется научно обоснованная и проверенная в многолетней практике система образования обучающихся с нарушениями слуха, учитывающая их особые образовательные потребности, в том числе в овладении словесной речью (устной и письменной) [12]. С учетом особых образовательных потребностей разных групп детей: глухих, слабослышащих, позднооглохших, кохлеарно имплантированных – разработаны Федеральные адаптированные образовательные программы (ФАОП) дошкольного, начального и основного общего образования обучающихся с нарушениями слуха. Различия глухих, слабослышащих, позднооглохших детей в состоянии их слуховой функции, в уровне их общего и речевого развития обуславливают необходимость дифференцированного подхода к разработке содержания образования и созданию специальных условий при его реализации [22]. Поэтому предложены разные варианты ФАОП на уровне основного общего образования – варианты 1.1; 1.2; 2.2.1; 2.2.2. Это обеспечивает максимальный охват качественным образованием детей с нарушениями слуха, включая тех, кто по уровню общего и речевого развития приближен к нормативно развивающимся обучающимся и может получать образование совместно с ними и в те же сроки в условиях, учитывающих их особые образовательные потребности, а также тех, кто не имеет дополнительных нарушений развития, препятствующих получению основного общего образования при реализации финансовых, материально-технических и кадровых условий, учитывающих их особые образовательные потребности.

Предмет «Физика» (наряду с биологией и химией) входит в предметную область «Естественно-научные предметы». Физика изучается глухими обучающимися четыре года (с 7 по 10 класс) в пролонгированные сроки (по вариантам 1.2 и 2.2.2) и 3 года (с 7 по 9 класс) при стандартном сроке обучения (по вариантам 1.1. и 2.2.1).

Дисциплина «Физика» составляет основу естественно-научного и инженерного образования в российской школе. Этот предмет обладает потенциалом для личностного и когнитивного развития обучающихся, коррекционно-развивающей и воспитательной направленностью [20; 21]. При этом качественное освоение предмета физики в дальнейшем позволит обучающимся с нарушенным слухом продолжить обучение на уровне среднего профессионального или высшего образования по инженерным, техническим и другим перспективным специальностям.

Лица с нарушениями слуха могут осваивать большое количество профессий, которые предусматривают предмет «Физика» при выборе вступительных испытаний. Кроме того, рассматриваемая дисциплина является основой для успешного изучения других учебных предметов не только естественно-научного цикла, но и из других предметных областей (например, учебный предмет «Технология») [20; 21].

Нарушение слуха приводит к серьезным последствиям и особенностям в развитии познавательной деятельности детей, которые во многом влияют на усвоение ими учебной дисциплины «Физика». Среди них: стереотипия мышления при решении задач различного вида; отставание в развитии мыслительных операций; фрагментарность, упрощенность представлений о предметах, явлениях, мире в целом; трудности в усвоении понятий и т.д. Естественно-научные дисциплины, в том числе физика, обладают большим потенциалом для преодоления описанных трудностей. Организация образовательного процесса, отвечающего особым образовательным потребностям обучающихся с нарушениями слуха, требует реализации комплекса психолого-педагогических и материально-технических условий. Соблюдение специальных условий преподавания не только позволяет обеспечить качественное усвоение обучающимися с недостатками слуха программного материала по учебной дисциплине «Физика», но и способствует реализации коррекционно-развивающего потенциала данного предмета.

### Обзор литературы

В отечественной сурдопедагогике вопросы обучения глухих и слабослышащих школьников предметам естественно-научного цикла становятся специальным предметом внимания в 60-80 гг. прошлого века, когда основу экономики нашей страны составляла промышленность. Это обуславливало необходимость подготовки квалифицированных кадров для производства, главным требованием к которым было развитое техническое мышление и владение широким кругом знаний о физических явлениях – именно эти профессиональные характеристики развивались еще в школе – на уроках физики в том числе. Изучение естественно-научных дисциплин глухими детьми привлекало внимание не только педагогов, но и специальных психологов. Процесс усвоения понятий, решение задач, познавательная деятельность, логическое мышление – именно эти психические процессы являются фундаментом получения предметных знаний по физике, именно от них зависят специальные методики, методы и приемы, которые должны использоваться учителями при преподавании физики в специальных школах и инклюзивных классах. Советские сурдопсихологи и сурдопедагоги (А. П. Гозова, Г. М. Дульнев, Т. К. Стуре, Л. Ф. Обухова и др.) изучали следующие аспекты познавательных процессов в ходе изучения физики: мышление при решении задач по физике, процесс формирования научных понятий и практических навыков на уроках физики, развитие технического мышления на уроках физики. Исследователями были выделены психологические особенности обучающихся с нарушенным слухом, которые обуславливают необходимость выделения специальных условий преподавания физики: более поздние сроки формирования словесно-логического мышления, недостаточные знания о физических явлениях, недостаточное понимание словесно-логических отношений, несформированность устойчивого познавательного интереса к решению физических задач, недостаточное развитие словесной речи и понятийного мышления [15; 17; 18]. Стоит отметить, что и обучающиеся с нормальным слухом сталкиваются с трудностями при овладении курсом физики в целом и системой сопутствующих научных понятий. Однако у обучающихся с нарушенным слухом эти трудности носят более выраженный характер [17, с. 3].

Учеными-сурдопедагогами изучались методические и прикладные аспекты преподавания данной дисциплины: особенности преподавания физики в вечерних школах, решение физических задач глухими обучающимися, навыки чтения чертежей, возможность использования методов программируемого обучения на уроках по данному предмету и др.

Однако важно понимать, что в 70-80 гг. XX века, учащиеся с нарушением слуха приступали к освоению курса физики гораздо позже, чем в настоящее время и длилось обучение дольше – 4 года с 9 по 12 класс [14].

В настоящее время в фокусе внимания исследователей находятся вопросы формирования физико-математического мышления, развития и активизации познавательной деятельности на уроках физики [1; 2; 6; 8; 19; 37]. Вместе с этим развиваются и новые направления в данной научной области: особенности преподавания физики в инклюзивном классе и использование современных технологий для обучения этому предмету. Среди условий, необходимых для успешного усвоения обучающимися с ОВЗ учебной дисциплины «Физика» ученые выделяют: индивидуализацию подходов к обучению, включая индивидуальную форму выполнения заданий, качественный подход при оценивании результатов [16].

Можно отметить тенденцию увеличения количества исследований в области цифровизации естественно-научного образования, в том числе в специальном образовании. Исследования свидетельствуют об эффективности использования интерактивных медиаресурсов в преподавании физики [4; 35; 41]. Также есть опыт геймификации образовательного процесса – внедрения приложения, использование которого позволяет повысить успеваемость в инклюзивном классе, в том числе для слабослышащего ученика [27]. Использование компьютерного класса (т.е. специальных компьютерных программ – виртуальных лабораторий и компьютерных моделей) позволяет продемонстрировать обучающимся с нарушенным слухом опыты, которые невозможно провести непосредственно в школе [7].

При анализе зарубежных исследований возникают трудности с прямым сравнением с отечественным опытом, так как в зарубежной педагогической науке (в западных странах, таких как США, Норвегия и др.) зачастую преподавание физики рассматривается в рамках преподавания предмета “Science”. На русский язык название этого предмета может переводиться как «Естественные науки». Это комплексный предмет, который объединяет в себе такие предметы, как окружающий мир, химия, биология, физика и география [11]. Зарубежные исследователи, начиная с середины прошлого века, подчеркивали важность преподавания естественно-научных дисциплин детям с нарушенным слухом, поскольку именно на такого рода занятиях активизируется их естественное желание учиться, тяга к знаниям; им открывается возможность применить свои знания на практике [36, с. 341].

В современных зарубежных публикациях рассматриваются разные вопросы преподавания естествознания: создание письменных материалов для учеников, испытывающих трудности [28]; необходимость дополнительной подготовки учителей естественных наук для работы с учениками с нарушенным слухом [29]; необходимость разработки образовательных ресурсов, программ, с использованием универсального дизайна [26]; эффективные формы работы при изучении физики и других естественных наук [33; 39]; реализация данного предмета в рамках инклюзивного образования [34]. Актуальным направлением исследований является использования жестового языка и билингвального подхода на уроках [28; 38]. Однако в нашей стране, как уже отмечалось, общепринятой является система, ориентированная на овладение словесной речью (устной и письменной) [12]. На всех этапах обучения ведущим средством коммуникации является словесная речь, жестовой же речи отводится только вспомогательная роль.

Курс физики включает в себя большое количество областей (механика, кинематика, динамика, электростатика, термодинамика, оптика и др.), однако в зарубежной литературе

значимое внимание уделяется только одной – астрономии. Исследователи разрабатывают специальные пособия для изучения астрономии: мультимедийный комплекс, который содержит в себе объяснения терминов из астрономии и смежных областей посредством устной речи (в данном случае на болгарском и английском языках) и на жестовом языке [41]. В Турции разработана модель преподавания астрономии для обучающихся с нарушенным слухом, отличительной особенностью которой является использование специальной жестовой терминологии для преподавания этого предмета. Стоит отметить, что изучение новой лексики жестового языка происходит одновременно с усвоением предметных знаний [31]. Также исследователями отмечается важность включения глухих и слабослышащих обучающихся во внеклассные неформальные мероприятия такие, как научные ярмарки и воркшопы (мастер-классы) [30; 32; 40].

Таким образом, несмотря на то, что активно проводятся исследования, посвященные изучению особенностей освоения учебного предмета «Физика» обучающимися с нарушенным слухом, а также преподавания им этого предмета, существует потребность в дальнейшей разработке и освещении этих процессов. Выделим несколько факторов, создающих такую необходимость:

- методические разработки советского периода с трудом применимы в настоящее время, т.к. изменилось место предмета «Физика» в школьной программе; появилась новая категория обучающихся – дети, которым проведена операция кохлеарная имплантация; стал распространен инклюзивный формат обучения; научно-технический прогресс расширил возможности использования цифровых средств обучения;

- обращение к зарубежному опыту также не представляется возможным: в зарубежных системах образования физика не является отдельным предметом, изучаются все естественно-научные дисциплины в рамках комплексного предмета «Естественные науки» («Естествознание»). Во многих странах распространена концепция билингвизма в образовании лиц с нарушениями слуха, методы и подходы во многом отличаются от принятой в России системы обучения, характеризующейся преобладанием словесной речи;

- отечественными современными исследователями отмечалась необходимость создания специальных условий для обучения физике в рамках реализации адаптированных образовательных программ, однако они в большинстве своем посвящены работе в инклюзивном классе и недостаточно подробно описаны.

Все вышесказанное подтверждает необходимость определения и реализации на практике специальных условий обучения физике глухих, слабослышащих и кохлеарно имплантированных обучающихся.

## Материалы и методы

Проведен анализ федеральных нормативных и методических документов по организации основного общего образования, научно-методических материалов по вопросам преподавания учебного предмета «Физика» обучающимися с нарушенным слухом; анализ вариантов ФАОП ООО обучающихся с нарушениями слуха; анализ и обобщение как общих, так и сурдопедагогических принципов, методов, средств, применяемых в образовательно-коррекционной работе с обучающимися с нарушенным слухом, получающими образование на уровне основного общего образования.

## Результаты исследования

Анализ федеральных нормативных и методических документов, научно-методической литературы, анализ вариантов ФАОП (1.2, 2.2.1 и 2.2.2) позволил нам выделить три группы специальных условий: материально-технические, психолого-педагогические и кадровые, обеспечение которых позволяет наиболее успешно реализовывать курс физики на уровне основного общего образования. Рассмотрим каждую группу условий более подробно.

*Материально-технические условия* отражают необходимость использования в образовательном процессе специальных устройств, особую организацию пространства класса. На уроках физики обязательно используются средства электроакустической коррекции слуха: при проведении фронтальной работы обучающиеся пользуются звукоусиливающей аппаратурой коллективного пользования. Эта аппаратура может быть как стационарной (проводной аудиокласс), так и беспроводной (FM-система, радиокласс, акустическая система). При проведении лабораторных работ или практических работ удобнее использовать аппаратуру, работающую по радиопринципу. При выполнении индивидуальных, парных заданий, во время коллективных и групповых работ обучающиеся могут пользоваться индивидуальными средствами слухопротезирования (индивидуальными слуховыми аппаратами и/или кохлеарными имплантами). Необходимо учитывать необходимость соблюдения аудиолого-педагогических рекомендаций при использовании сурдотехнических устройств. Класс физики обязательно должен быть оснащен техническими средствами оповещения об опасности, т.к. при проведении некоторых экспериментов возникает риск возникновения чрезвычайных ситуаций (например, в ходе лабораторных работ «Измерение КПД электродвигательной установки», «Опыты по исследованию явления электромагнитной индукции: исследование изменений значения и направления индукционного тока», «Измерение температуры при помощи жидкостного термометра и датчика температуры» и т.д.) Поэтому класс должен быть обязательно оснащен адаптивной системой оповещения, светозвуковыми оповещателями, цифровым сигнализатором с вибрационной и световой индикацией и другими средствами безопасности.

К организации пространства в классе также предъявляются особые требования. Основным способом восприятия устной речи обучающимися с нарушенным слухом является слухозрительное восприятие. Оно подразумевает под собой использование двух анализаторов: зрительного и слухового. Бисенсорное восприятие гораздо эффективнее моносенсорного. На уроках физики также возможно организовать полисенсорное восприятие учебного материала: например, во время демонстрации опыта ребенок не только слышит объяснения учителя, видит его и сам эксперимент, но и имеет возможность подойти ближе и тактильно ощутить физическое явление (например, ощутить изменение температуры при демонстрации теплообмена при смешивании холодной и горячей воды, самому произвести электризацию предмета трением и т.д.). С учетом вышеперечисленных особенностей необходима следующая организация рабочих мест обучающихся: парты в кабинете должны стоять таким образом, чтобы ученики во время урока могли видеть одноклассников и учителя. Обычно парты устанавливаются полукругом. Такая расстановка также позволит всем обучающимся наблюдать эксперименты, которые проводит учитель на своем столе или специально отведенном для этого месте.

Однако даже при оснащении класса передовым оборудованием основную роль в успешности или неуспешности усвоения материала играет непосредственно учитель. На процесс передачи знаний влияют: методы и методики, используемые педагогом, формы

организации работы на уроке, применение средств наглядности и др. Именно эти категории и составляют *психолого-педагогические специальные условия* реализации учебной дисциплины «Физика».

В процессе образовательно-коррекционной работы на уроках физики учитываются особые образовательные потребности обучающихся с нарушениями слуха при реализации базовых сурдопедагогических принципов: деятельностного и индивидуально-дифференцированного подходов в обучении. Существует ряд особенностей их реализации в рамках обучения физике. В соответствии с деятельностным подходом в процессе обучения должна быть задействована предметно-практическая деятельность. С одной стороны, она выступает средством обучения. С другой стороны, сам процесс обучения должен подразумевать ее формирование и развитие. Осмысленное усвоение обучающимися предметного материала происходит при использовании различных видов деятельности: предметно-практическая, деятельность с опорой на алгоритм, выполнение заданий, способствующих регуляции учебно-познавательной деятельности и контролю достижения ее результата. Введение нового речевого материала также должно сопровождаться предметно-практической деятельностью. В образовательно-коррекционном процессе обязательно предусматривается реализация индивидуально-дифференцированного подхода: учитель должен учитывать особенности каждого обучающегося. Он может выражаться в индивидуализации учебных материалов, дифференциации домашнего задания, включении в урок особых форм работы и т.д.

К урокам по предметам естественно-научного цикла применяются те же требования, что и к урокам по другим дисциплинам. Среди них выделим следующие:

- организация слухоречевой среды на уроках, практических занятиях;
- проведение целенаправленной работы по развитию словесной речи на каждом уроке;
- использование в обучении средств наглядности;
- обеспечение развития жизненной компетенции обучающихся во время урока;
- связь учебного курса с программой коррекционной работы.

Соблюдение этих требований является залогом эффективности педагогического процесса.

На уроках физики, как и во всем образовательно-коррекционном процессе, реализуются принятые в сурдопедагогике научно-методические подходы к развитию словесной речи обучающихся в учебной и внеурочной деятельности (С. А. Зыков, Т. С. Зыкова, Л. П. Носкова, К. Г. Коровин, А. Г. Зикеев, Т. Ю. Четверикова и др.); основные положения организации слухоречевой среды, принятые в действующей системе образования на основе ФАОП ООО обучающихся с нарушениями слуха. Слухоречевая среда – это специально педагогически созданная среда, в которой при постоянном использовании электроакустической аппаратуры разных типов происходит мотивированное речевое общение обучающихся и педагогических работников, в ходе которого обеспечивается формирование речи как средства общения [10, с. 45].

В современной системе специального образования для лиц с нарушенным слухом основным средством обучения и коммуникации является словесная речь (устная и письменная), при этом в качестве вспомогательных форм речи используется дактилология и жестовая речь с учетом особых образовательных потребностей обучающихся с нарушениями слуха. На каждом уроке должна вестись целенаправленная работа по развитию словесной речи (устной и письменной). Дисциплине «Физика» сопутствует достаточно специфичный

терминологический компонент, который, при отсутствии специально организованного обучения, может стать препятствием для качественного усвоения предметного материала. Каждый урок должен включать в себя упражнения, направленные на развитие навыков восприятия (слухозрительно и на слух) и произнесения изученной лексики (как терминологической, так и связанной с организацией учебной деятельности). Они занимают непродолжительное время (не более 5-10 минут в зависимости от темы и цели урока). На уроках физики реализуются принятые в сурдопедагогике научно-методические походы к развитию восприятия и воспроизведения устной речи обучающихся с нарушениями слуха в процессе учебной деятельности [3; 5; 9; 10; 23; 24].

Описанные два условия тесно взаимосвязаны: слухоречевая среда является необходимым условием успешного формирования словесной речи. Эти условия определяют требования к организации коммуникации между учителем и учениками на уроках физики. Во-первых, в качестве основного средства коммуникации должна использоваться словесная речь, в качестве вспомогательного – устно-дактильная речь (устно-дактильное предъявление речевого материала). Во-вторых, на уроках необходимо использовать виды работы, направленные на активизацию речевой деятельности обучающихся: составление отчетов о проделанной работе, повторение пройденной лексики, выполнение заданий и др. Необходимо побуждать обучающихся к правильному речевому оформлению высказываний.

При проведении уроков предъявляются требования как к произносительной, так и содержательной стороне речи учителя. Речь должна быть политехнической, научной, точной и краткой. Учитель должен говорить голосом разговорной громкости, ясно и четко. Не допускается утрированная артикуляция и замедление темпа речи. В ходе коммуникации лицо учителя должно быть видно всем обучающимся, лицо должно быть освещено естественным светом из окна.

Обязательным условием является применение наглядности в обучении при широком использовании современных образовательных средств и учебно-дидактических материалов. Изучаемые темы обязательно должны сопровождаться демонстрациями (опытов и физических явлений), лабораторными работами. При этом все они должны быть прокомментированы учителем. Устное предъявление новой, особенно терминологической лексики обязательно подкрепляется письменными материалами (таблички, текст на доске, электронный текст) и иллюстрациями. Любой новый материал должен быть сопровожден показом таблиц, схем, плакатов, научных демонстраций и других средств наглядности. Учитель может сам составлять презентации, которые сочетают в себе наглядный дидактический материал и краткие словесные пояснения. Важно следить за тем, что все материалы учитывали уровень общего и речевого развития детей и их жизненный опыт.

Особое средство наглядности – эксперимент, который составляет основу изучения физических явлений. Поэтому важно использовать демонстрации, лабораторные работы для формирования у обучающихся различных навыков. Даже при отсутствии необходимого оборудования демонстрации могут быть проведены в электронном виде с помощью виртуальных лабораторий, видеоматериалов других образовательных ресурсов. Лабораторные работы, помимо иллюстративной функции, также позволяют реализовать деятельностный подход, т.к. в рамках таких практических работ обучающиеся учатся пользоваться простейшими приборами и анализировать данные.

Одной из особенностей предмета «Физика» является то, что в рамках этого предмета происходит усвоение знаний об окружающем мире и формирование системы этих понятий. Это обуславливает необходимость согласовывать учебный процесс с жизненным опытом

обучающихся, развивать их жизненные компетенции и развивать навыки переноса полученных знаний и изученных закономерностей на жизнь вне класса. Это осуществляется в том числе в ходе междисциплинарного взаимодействия с другими предметами естественно-научного цикла.

Междисциплинарное взаимодействие является одним из важнейших принципов образования для лиц с нарушенным слухом. При этом обеспечивается взаимодействие не только с другими учебными дисциплинами, но и с коррекционными курсами: «Развитие учебно-познавательной деятельности» и «Развитие восприятия и воспроизведения устной речи». Рассмотрим эту связь подробнее.

Коррекционный курс «Развитие учебно-познавательной деятельности» направлен на оказание обучающимся с нарушениями слуха специализированной индивидуально ориентированной психолого-педагогической помощи в развитии учебно-познавательной деятельности в контексте достижения ими планируемых результатов образования [12, с. 1164]. В процессе уроков физики также происходит развитие мыслительных операций (анализ, синтез, сравнение, обобщение) и формирование приемов умственной работы. Вместе с тем на коррекционных занятиях может происходить пропедевтическая работа, закрепление пройденного материала, сопровождаемое его повторением при необходимости.

Повышению качества овладения восприятием и воспроизведением устной речи обучающимися способствует междисциплинарное взаимодействие с занятиями по коррекционному курсу «Развитие восприятия и воспроизведения устной речи» при совместном планировании учителями речевого материала, включающего знакомую обучающимся лексику учебно-научного характера, для отработки на данных занятиях ее восприятия (слухозрительно и на слух), правильного выполнения ответных коммуникативно-речевых действий, грамотного и внятного оформления речевых высказываний. Фонетические зарядки, используемые на уроках, должны быть составлены вместе с сурдопедагогом [25].

В завершение рассмотрим *кадровые условия* реализации образовательного процесса. К учителю-предметнику, преподающему физику обучающимся с нарушенным слухом, предъявляются особые требования. Учитель физики должен иметь необходимую подготовку для преподавания данного предмета и владеть профессиональными компетенциями в области образования обучающихся с нарушением слуха. При работе с этой категорией детей очень важно умение находить «обходные пути», т.е. находить разные возможности передачи знаний, формирования личностных качеств, коррекции нарушения, благодаря которым возможно полноценное освоение образовательной программы обучающимся.

### Обсуждение и заключения

По результатам произведенного в ходе исследования анализа существующих научно-методических материалов был выявлен дефицит современных исследований и методических разработок, посвященных специальным условиям преподавания учебного предмета «Физика» при реализации адаптированных образовательных программ (в т.ч. для детей с нарушенным слухом). Несмотря на то, что в зарубежном научном поле присутствуют некоторые работы, раскрывающие этот аспект специального образования, использование соответствующей методической базы в российской образовательной системе не представляется возможным.

По результатам проведенного исследования нами были определены и описаны три группы условий, соблюдение которых является залогом эффективности преподавания учебной дисциплины «Физика» для детей с нарушенным слухом. Материально-технические

## Correctional pedagogy

условия обеспечивают эффективную организацию образовательного процесса и органичное встраивание технических средств реабилитации в пространство учебного класса. Психолого-педагогические условия – это требования к применяемым в педагогическом процессе методам и приемам, используемым образовательным средствам, структуре урока, взаимодействию учебных дисциплин. Эта группа условий является отражением базовых положений сурдопедагогической науки, которые являются основой отечественной системы образования для лиц с нарушенным слухом. Кадровые условия регламентируют требования к педагогам, обучающим физике в рамках инклюзивного или специального класса.

Важным выводом настоящего исследования становится положение о том, что только при соблюдении описанных условий возможно одновременное достижение предметных результатов и коррекция нарушений в развитии. Предмет «Физика» не только дает обучающимся знания об окружающих их явлениях, учит научным методам познания, но и обеспечивает усвоение ими социальных компетенций, расширение жизненных компетенций. Во взаимодействии с коррекционным курсом «Развитие восприятия и воспроизведения устной речи» в процессе усвоения рассматриваемого предмета происходит работа над произносительной стороной речи обучающихся, расширение их предметного и терминологического словаря и развитие речевого и неречевого слуха. Совершенствование учебной деятельности и развитие высших психических функций происходит при четко выстроенной синергии учебных естественно-научных дисциплин и курса «Развитие учебно-познавательной деятельности». Сочетание коррекционного процесса с усвоением естественно-научных знаний является важнейшим условием эффективности обучения.

Несмотря на то, что специальные условия достаточно подробно описаны в нормативно-правовых документах и научных трудах, актуальным остается вопрос о реализации их на практике. На данный момент в дальнейшем изучении нуждаются следующие исследовательские вопросы: готовность педагогов-предметников к реализации адаптированных программ естественно-научных дисциплин; разработка способов и методов междисциплинарного взаимодействия при преподавании физики; обучение педагогов особенностям работы с детьми рассматриваемой категории.

В ходе дальнейшей разработки данной проблемы должна проводиться работа по совершенствованию компетенций учителей физики в части преподавания своего предмета детям с нарушенным слухом. Полученные в ходе настоящего исследования результаты могут быть использованы как для целенаправленного обучения педагогов, так и для проведения мониторинга в образовательных организациях, реализующих адаптированные образовательные программы.

### Список использованных источников

1. Абашина И. А., Свистунова И. А. Актуальные аспекты формирования физико-математических способностей у обучающихся с нарушениями слуха и речи // Дополнительное профессиональное образование педагогических кадров в контексте акмеологических идей: материалы II Международной электронной научно-практической конференции: в 4-х томах, Донецк, 18–20 октября 2022 года / под ред. Л. А. Деминской, Ю. А. Романенко [и др.]. Том 4. Часть 1. Донецк: Государственное образовательное учреждение дополнительного педагогического образования «Донецкий республиканский институт дополнительного педагогического образования», 2021. С. 7-10.
2. Абашина И. А., Свистунова И. А. Актуальные вопросы формирования физико-математических способностей у слабослышащих детей // ЭКСПЕРТ года 2021: сборник

- статей Международного профессионально-исследовательского конкурса, Петрозаводск, 21 декабря 2021 года. Петрозаводск: Международный центр научного партнерства «Новая Наука» (ИП Ивановская И.И.), 2021. С. 17-21. EDN ME00CZ.
3. Багрова И. Г. Развитие речевого слуха слабослышащих школьников: монография. М., 1993. 136 с.
  4. Байбекова Г. Р. Создание электронного образовательного ресурса по физике для глухих и слабослышащих детей // Информационно-телекоммуникационные системы и технологии: материалы Всероссийской научно-практической конференции, Кемерово, 11–13 октября 2018 года. Кемерово: Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева, 2018. С. 151-152.
  5. Боскис Р. М. Учителю о детях с нарушениями слуха. М.: Просвещение, 1975. 143 с.
  6. Газазян О. Ю. Экспериментальные качественные задачи на уроках физики как средство развития логического мышления, активизации познавательной деятельности глухих / слабослышащих обучающихся // Передовой педагогический опыт в современном образовательном пространстве: сборник научно-методических трудов, Армавир, 23 декабря 2022 года. Армавир: Армавирский государственный педагогический университет, 2022. С. 24-27.
  7. Дьяченко А. С., Сивинский А. М., Дьяченко Л. А. Использование компьютерного класса при обучении физике детей с нарушениями слуха // Козыбаевские чтения – 2017: Казахстан и современные вызовы времени: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию Северо-Казахстанского государственного университета имени Манаша Козыбаева. Петропавловск, 2017. Т. 2. С.154-157.
  8. Иванов А. В. Активизация познавательной деятельности у обучающихся с нарушением слуха на уроках физики с помощью предметно-практической деятельности // Информационно-коммуникационные технологии в педагогическом образовании. 2019. № 5 (62). С. 9-11. EDN ZPTFZR.
  9. Королевская Т. К., Пфафенродт А. Н. Развитие слухового восприятия слабослышащих детей в специальных (коррекционных) образовательных учреждениях 2 вида: пособие для учителя: в 2 ч. Ч. 1. М.: ВЛАДОС, 2004. 154 с.
  10. Кузьмичева Е. П., Яхнина Е. З. Обучение глухих детей восприятию и воспроизведению устной речи / под ред. Н. М. Назаровой. М.: Академия, 2014. 336 с.
  11. Остонова Х. Г. Естествознание в школе // Экономика и социум. 2022. № 9 (100). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/estestvoznanie-v-shkole> (дата обращения: 04.09.2024).
  12. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 24.11.2022 № 1025 «Об утверждении федеральной адаптированной образовательной программы основного общего образования для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья» (зарегистрирован 21.03.2023 № 72653) // Официальное опубликование правовых актов: [сайт]. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202303220006> (дата обращения: 04.09.2024).
  13. Приоритетные направления развития образования обучающихся с инвалидностью, с ограниченными возможностями здоровья до 2030 года (утв. Министерством просвещения РФ 30 декабря 2022 г.) // Консорциум Кодекс: [сайт]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1301008251> (дата обращения: 04.09.2024).
  14. Программы для школ слабослышащих и позднооглохших детей. 2 отделение / под ред. Т. П. Ровковой. М.: Учпедгиз, 1962. 203 с.

15. Психология глухих детей / под ред. И. М. Соловьева, Ж. И. Шиф, Т. В. Розановой, Н. В. Яшковой. 2-е изд., стер. М.: Советский спорт, 2006. 448 с. (Золотые страницы сурдопедагогики).
16. Сагдиева Р. Ф. Инклюзивное образование на уроках физики. Казань: ГАПОУ «Казанский строительный колледж», 2021. 17 с.
17. Стуре Т. К. Формирование научных понятий и практических умений у глухих учащихся в процессе изучения физики: методическое пособие. Л.: ЛВЦ ВОГ, 1989. 49с.
18. Стуре Т. К. Развитие мышления глухих учащихся при решении задач по физике: учебно-методическое пособие. Л., 1981. 28 с.
19. Стуре Т. К. Роль слова, наглядности и практического действия в техническом мышлении глухих // Дефектология. 1993. № 6. С. 51-56.
20. Федеральная рабочая программа учебного предмета «Физика» (для 7 – 10 классов) Федеральной адаптированной образовательной программы основного общего образования для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (вариант 1.2.) // ФРЦ ОВЗ: [сайт]. URL: <https://ikp-rao.ru/wp-content/uploads/2024/05/Variant-1.2-Fizika.docx> (дата обращения: 04.09.2024).
21. Федеральная рабочая программа учебного предмета «Физика» (для 7 – 10 классов) Федеральной адаптированной образовательной программы основного общего образования для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (вариант 2.2.2) // ФРЦ ОВЗ: [сайт]. URL: <https://ikp-rao.ru/wp-content/uploads/2024/05/Variant-2.2.2-Fizika.docx> (дата обращения: 04.09.2024).
22. Четверикова Т. Ю., Шматко Н. Д. Методические рекомендации по проектированию дифференцированных условий образования обучающихся с нарушениями слуха для разных уровней образования. М.: Институт коррекционной педагогики Российской академии образования, 2021.
23. Яхнина Е. З. Развитие у глухих обучающихся восприятия и воспроизведения устной речи учебно-научного характера // Воспитание и обучение детей с нарушениями развития. 2024. № 4. С. 14-22. DOI: 10.47639/2074-4986\_2024\_4\_14.
24. Яхнина Е. З. Совершенствование диагностического инструментария для проведения мониторинга развития восприятия и воспроизведения устной речи у глухих обучающихся на уровне основного общего образования // Воспитание и обучение детей с нарушениями развития. 2023. № 6. С. 12-23. DOI: 10.47639/2074-4986\_2023\_6\_12.
25. Яхнина Е. З., Четверикова Т. Ю. Содержание и организация специальной работы по речевому развитию обучающихся с нарушениями слуха при реализации адаптированных основных образовательных программ основного общего образования: методическое пособие. М.: Институт коррекционной педагогики Российской академии образования, 2020. 93 с.
26. Abdul-Mumeen I., Abdulai A., Issaka A. C., Mahama H. Science education, curricula and the hearing impaired // African Journal of Chemical Education. 2023. Vol. 13, no. 3. Pp. 135-162.
27. Abenes F. M., Caballes D. G., Balbin S. A., Conwi X. L. Gamified Mobile Apps' Impact on Academic Performance of Grade 8 in a Mainstream Physics Class // Journal of Information Technology Education: Research. 2023. Vol. 22. Pp. 557-579.
28. Andrews J. Teaching Science to Deaf Students: Language and Literacy Considerations // Lecture to students and faculty at Universidad Federal Fluminense. 2017. DOI: 10.13140/RG.2.2.33553.33128.

29. Atika I., Putranta H., Kawai N., Hayashida M., Shinkai A. Science education practices for deaf and hard-of-hearing students in Indonesia // *Specijalna edukacija i rehabilitacija*. 2023. Vol. 22. Pp. 201-220. DOI: 10.5937/specedreh22-41397.
30. Bernardes A., Redig A., Santos A. Inclusion of deaf students in science fairs at a public school in Brazil // *Open Science Research XII*. 2023. DOI: 10.37885/230713684.
31. Bolat M. The Development and Implementation of a Model for Teaching Astronomy to Deaf Students // *Journal of Education and Training Studies*. 2016. Vol. 4, no. 7. DOI: 10.11114/jets.v4i7.1506.
32. Heck G., Ferraro J.L. Science education for the deaf: the use of the museum to promote popularization of science. 2022. Available at: [https://www.researchgate.net/publication/366544722\\_Science\\_education\\_for\\_the\\_deaf\\_the\\_use\\_of\\_the\\_museum\\_to\\_promote\\_popularization\\_of\\_science](https://www.researchgate.net/publication/366544722_Science_education_for_the_deaf_the_use_of_the_museum_to_promote_popularization_of_science) (accessed: 04.09.2024).
33. Ingvid R. Norwegian Deaf Teachers' Reflections on Their Science Education: Implications for Instruction // *The Journal of Deaf Studies and Deaf Education*. 2002. Vol. 7, no. 1. Pp. 57-73. DOI: 10.1093/deafed/7.1.57.
34. Kamala I., Ulfah T. Inclusive Science Learning for Deaf Students in the Pandemi Era: Pembelajaran IPA yang Inklusif Bagi Mahasiswa Tuli di Era Pandemi // *Edulab: Majalah Ilmiah Laboratorium Pendidikan*. 2023. Vol. 7. Pp. 225-241. DOI: 10.14421/edulab.2022.72.07.
35. Nurkholifah I., Mindyarto B., Astuti B. Development of Interactive Learning on Electric Charge Materials for Deaf Students // *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*. 2023. Vol. 18. Pp. 174-181. DOI: 10.15294/jpfi.v18i2.28332.
36. Owsley P. J. Teaching Science to Deaf Children // *American Annals of the Deaf*. 1962. Vol. 107, no. 3. Pp. 339-342.
37. Picanço L., Serrano A., Geller M. O Ensino de Física para Surdos: o Estado da Arte da Pesquisa em Educação // *Revista Brasileira de Educação Especial*. 2021. Vol. 27. DOI: 10.1590/1980-54702021v27e0123.
38. Prestes Vivian E. C., Leonel A. A. Teaching-learning Physics in Bilingual Education Schools for the Deaf // *Revista Brasileira De Pesquisa Em Educação Em Ciências*. 2022. Vol. 22. P. e38163. <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2022u93117>.
39. Silva W., Oliveira Sh., Dias B. et al. Visual literacy of the deaf for science teaching // *International Journal of Sciences*. 2021. Vol. 2. Pp. 45-48. DOI: 10.29327/229003.2.3-7.
40. Terceño E. M., Greca I., Olalla-Mariscal G., Ojeda M. The participation of deaf and hard of hearing children in non-formal science activities // *Frontiers in Education*. 2023. Vol. 8. P. 1084373. DOI: 10.3389/educ.2023.1084373.
41. Zamfirov M., Saeva S., Popov Tsv. Innovation in teaching deaf students physics and astronomy in Bulgaria // *Physics Education*. 2007. Vol. 42, no. 1. P. 98. DOI: 10.1088/0031-9120/42/1/014.

### References

1. Abashina I. A., Svistunova I. A. Actual aspects of the formation of physical and mathematical abilities in students with hearing and speech impairments. *Dopolnitel'noe professional'noe obrazovanie pedagogicheskikh kadrov v kontekste akmeologicheskikh idej: materialy II Mezhdunarodnoj elektronnoj nauchno-prakticheskoy konferencii: v 4-h tomah, Doneck, 18–20 oktyabrya 2022 goda / pod red. L. A. Deminskoj, YU. A. Romanenko [i dr.]. Tom 4. CHast' 1.* Donetsk, Gosudarstvennoe obrazovatel'noe uchrezhdenie dopolnitel'nogo pedagogicheskogo obrazovaniya «Doneckij respublikanskij institut dopolnitel'nogo pedagogicheskogo obrazovaniya» Publ., 2021. Pp. 7-10. (In Russ.)

## Correctional pedagogy

2. Abashina I. A., Svistunova I. A. Actual issues of formation of physical and mathematical abilities in hearing-impaired children. *EKSPERT goda 2021: sbornik statej Mezhdunarodnogo professional'no-issledovatel'skogo konkursa, Petrozavodsk, 21 dekabrya 2021 goda*. Petrozavodsk, Mezhdunarodnyj centr nauchnogo partnerstva «Novaya Nauka» (IP Ivanovskaya I.I.) Publ., 2021. Pp. 17-21. EDN MEOOCZ. (In Russ.)
3. Bagrova I. G. Development of speech hearing of hearing-impaired schoolchildren: monograph. Moscow, 1993. 136 p. (In Russ.)
4. Bajbekova G. R. Creation of an electronic educational resource on physics for deaf and hard of hearing children. *Informacionno-telekommunikacionnye sistemy i tekhnologii: materialy Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Kemerovo, 11–13 oktyabrya 2018 goda*. Kemerovo, Kuzbasskij gosudarstvennyj tekhnicheskij universitet imeni T. F. Gorbacheva Publ., 2018. Pp. 151-152. (In Russ.)
5. Boskis R. M. To the teacher about children with hearing impairments. Moscow, Prosveshchenie Publ., 1975. 143 p. (In Russ.)
6. Gazazyan O. YU. Experimental qualitative problems in physics lessons as a means of developing logical thinking, activating the cognitive activity of deaf / hard of hearing students. *Peredovoj pedagogicheskij opyt v sovremennom obrazovatel'nom prostranstve: sbornik nauchno-metodicheskikh trudov, Armavir, 23 dekabrya 2022 goda*. Armavir, Armavirskij gosudarstvennyj pedagogicheskij universitet Publ., 2022. Pp. 24-27. (In Russ.)
7. D'yachenko A. S., Sivinskij A. M., D'yachenko L. A. Using a computer class in teaching physics to children with hearing impairments. *Kozybaevskie chteniya – 2017: Kazahstan i sovremennye vyzovy vremeni: materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashchennoj 80-letiyu Severo-Kazahstanskogo gosudarstvennogo universiteta imeni Manasha Kozybaeva*. Petropavlovsk, 2017. Vol. 2. Pp. 154-157. (In Russ.)
8. Ivanov A. V. Activation of cognitive activity of students with hearing impairments in physics lessons with the help of subject-practical activities. *Informacionno-kommunikacionnye tekhnologii v pedagogicheskom obrazovanii*, 2019, no. 5 (62), pp. 9-11, edn zptfzr. (In Russ.)
9. Korolevskaya T. K., Pfafenrodt A. N. Development of Auditory Perception of Hearing-Impaired Children in Special (Correctional) Educational Institutions of 2 Types: A Teacher's Manual: in 2 Parts. Part 1. Moscow, VLADOS Publ., 2004. 154 p. (In Russ.)
10. Kuz'micheva E. P., YAhnina E. Z. Teaching deaf children to perceive and reproduce oral speech / edited by N. M. Nazarova. Moscow, Akademiya Publ., 2014. 336 p. (In Russ.)
11. Ostonova H. G. Natural Science at School. *Ekonomika i socium*, 2022, no. 9 (100). Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/estestvoznanie-v-shkole> (accessed: 04.09.2024). (In Russ.)
12. Order of the Ministry of Education of the Russian Federation dated November 24, 2022 No. 1025 "On approval of the federal adapted educational program of basic general education for students with disabilities" (registered on March 21, 2023 No. 72653). Oficial'noe opublikovanie pravovyh aktov: [sajt]. Available at: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202303220006> (accessed: 04.09.2024). (In Russ.)
13. Priority areas for the development of education for students with disabilities, with disabilities until 2030 (approved by the Ministry of Education of the Russian Federation on December 30, 2022). *Konsorcium Kodeks: [sajt]*. Available at: <https://docs.cntd.ru/document/1301008251> (accessed: 04.09.2024). (In Russ.)
14. Programs for schools for hard of hearing and late-deafened children. 2nd section / edited by T. P. Rovkova. Moscow, Uchpedgiz Publ., 1962. 203 p. (In Russ.)

15. Psychology of deaf children / edited by. I. M. Solovieva, Zh. I. Shif, T. V. Rozanova, N. V. Yashkova. 2nd ed., reprinted. Moscow, Sovetskij sport Publ., 2006. 448 p. (Golden Pages of Deaf Pedagogy). (In Russ.)
16. Sagdieva R. F. Inclusive education in physics lessons. Kazan, GAPOU «Kazanskij stroitel'nyj kolledzh» Publ., 2021. 17 p. (In Russ.)
17. Sture T. K. Formation of scientific concepts and practical skills of deaf students in the process of studying physics: a methodological manual. Leningrad, LVC VOG Publ., 1989. 49 p. (In Russ.)
18. Sture T. K. Development of thinking of deaf students in solving problems in physics: a teaching aid. Leningrad, 1981. 28 p. (In Russ.)
19. Sture T. K. The role of words, visual aids and practical actions in the technical thinking of the deaf. *Defektologiya*, 1993, no. 6, pp. 51-56. (In Russ.)
20. Federal Adapted Educational Program of Basic General Education for Students with Disabilities (Option 1.2.). *FRC OVZ: [sajt]*. Available at: <https://ikp-rao.ru/wp-content/uploads/2024/05/Variant-1.2-Fizika.docx> (accessed: 04.09.2024). (In Russ.)
21. Federal Work Program of the Academic Subject "Physics" (for grades 7–10) of the Federal Adapted Educational Program of Basic General Education for Students with Disabilities (Option 2.2.2). *FRC OVZ: [sajt]*. Available at: <https://ikp-rao.ru/wp-content/uploads/2024/05/Variant-2.2.2-Fizika.docx> (accessed: 04.09.2024). (In Russ.)
22. CHetverikova T. YU., SHmatko N. D. Methodological recommendations for the design of differentiated educational conditions for students with hearing impairments for different levels of education. Moscow, Institut korrekcionnoj pedagogiki Rossijskoj akademii obrazovaniya Publ., 2021. (In Russ.)
23. YAhnina E. Z. Development of perception and reproduction of oral speech of an educational and scientific nature in deaf students. *Vospitanie i obuchenie detej s narusheniyami razvitiya*, 2024, no. 4, pp. 14-22, doi: 10.47639/2074-4986\_2024\_4\_14. (In Russ.)
24. YAhnina E. Z. Improving the diagnostic tools for monitoring the development of perception and reproduction of oral speech in deaf students at the level of basic general education. *Vospitanie i obuchenie detej s narusheniyami razvitiya*, 2023, no. 6, pp. 12-23, doi: 10.47639/2074-4986\_2023\_6\_12. (In Russ.)
25. YAhnina E. Z., CHetverikova T. YU. Content and organization of special work on the speech development of students with hearing impairments in the implementation of adapted basic educational programs of basic general education: a methodological manual. Moscow, Institut korrekcionnoj pedagogiki Rossijskoj akademii obrazovaniya Publ., 2020. 93 p. (In Russ.)
26. Abdul-Mumeen I., Abdulai A., Issaka A. C., Mahama H. Science education, curricula and the hearing impaired. *African Journal of Chemical Education*, 2023, vol. 13, no. 3, pp. 135-162.
27. Abenes F. M., Caballes D. G., Balbin S. A., Conwi X. L. Gamified Mobile Apps' Impact on Academic Performance of Grade 8 in a Mainstream Physics Class. *Journal of Information Technology Education: Research*, 2023, vol. 22, pp. 557-579.
28. Andrews J. Teaching Science to Deaf Students: Language and Literacy Considerations. *Lecture to students and faculty at Universidad Federal Fluminense*, 2017, doi: 10.13140/RG.2.2.33553.33128.
29. Atika I., Putranta H., Kawai N., Hayashida M., Shinkai A. Science education practices for deaf and hard-of-hearing students in Indonesia. *Specijalna edukacija i rehabilitacija*, 2023, vol. 22, pp. 201-220, doi: 10.5937/specedreh22-41397.

## Correctional pedagogy

30. Bernardes A., Redig A., Santos A. Inclusion of deaf students in science fairs at a public school in Brazil. *Open Science Research XII*, 2023, doi: 10.37885/230713684.
31. Bolat M. The Development and Implementation of a Model for Teaching Astronomy to Deaf Students. *Journal of Education and Training Studies*, 2016, vol. 4, no. 7, doi: 10.11114/jets.v4i7.1506.
32. Heck G., Ferraro J.L. Science education for the deaf: the use of the museum to promote popularization of science. 2022. Available at: [https://www.researchgate.net/publication/366544722\\_Science\\_education\\_for\\_the\\_deaf\\_the\\_use\\_of\\_the\\_museum\\_to\\_promote\\_popularization\\_of\\_science](https://www.researchgate.net/publication/366544722_Science_education_for_the_deaf_the_use_of_the_museum_to_promote_popularization_of_science) (accessed: 04.09.2024).
33. Ingvild R. Norwegian Deaf Teachers' Reflections on Their Science Education: Implications for Instruction. *The Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 2002, vol. 7, no. 1, pp. 57-73, doi: 10.1093/deafed/7.1.57.
34. Kamala I., Ulfah T. Inclusive Science Learning for Deaf Students in the Pandemi Era: Pembelajaran IPA yang Inklusif Bagi Mahasiswa Tuli di Era Pandemi. *Edulab: Majalah Ilmiah Laboratorium Pendidikan*, 2023, vol. 7, pp. 225-241, doi: 10.14421/edulab.2022.72.07.
35. Nurkholifah I., Mindyarto B., Astuti B. Development of Interactive Learning on Electric Charge Materials for Deaf Students. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 2023, vol. 18, pp. 174-181, doi: 10.15294/jpfi.v18i2.28332.
36. Owsley P. J. Teaching Science to Deaf Children. *American Annals of the Deaf*, 1962, vol. 107, no. 3, pp. 339-342.
37. Picanço L., Serrano A., Geller M. O Ensino de Física para Surdos: o Estado da Arte da Pesquisa em Educação. *Revista Brasileira de Educação Especial*, 2021, vol. 27, doi: 10.1590/1980-54702021v27e0123.
38. Prestes Vivian E. C., Leonel A. A. Teaching-learning Physics in Bilingual Education Schools for the Deaf. *Revista Brasileira De Pesquisa Em Educação Em Ciências*, 2022, vol. 22, p. e38163, <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2022u93117>.
39. Silva W., Oliveira Sh., Dias B. et al. Visual literacy of the deaf for science teaching. *International Journal of Sciences*, 2021, vol. 2, pp. 45-48, doi: 10.29327/229003.2.3-7.
40. Terceño E. M., Greca I., Olalla-Mariscal G., Ojeda M. The participation of deaf and hard of hearing children in non-formal science activities. *Frontiers in Education*, 2023, vol. 8, p. 1084373, doi: 10.3389/feduc.2023.1084373.
41. Zamfirov M., Saeva S., Popov Tsv. Innovation in teaching deaf students physics and astronomy in Bulgaria. *Physics Education*, 2007, vol. 42, no. 1, p. 98, doi: 10.1088/0031-9120/42/1/014.

© Николаева Т. В., Шустова С. А., 2025

### Информация об авторах

**Николаева Татьяна Вячеславовна** – доктор педагогических наук, ведущий научный сотрудник Научно-образовательной лаборатории предпрофессионального естественно-научного образования, Нижегородский государственный педагогический университет имени Козьмы Минина (Мининский университет), Нижний Новгород, Российская Федерация; заведующий лабораторией образования и комплексной абилитации лиц с нарушениями слуха, ФГБНУ «Институт коррекционной педагогики», Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3269-8119>, [nikolaeva@ikp.email](mailto:nikolaeva@ikp.email)

**Шустова Софья Андреевна** – специалист по проектной деятельности лаборатории образования и комплексной абилитации лиц с нарушениями слуха, ФГБНУ «Институт

коррекционной педагогики», Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-1879-6660>, shustova@ikp.email

#### Information about the authors

**Nikolaeva Tatiana V.** – Doctor of Pedagogical Sciences, Leading Researcher of Scientific and Educational Laboratory of Pre-Professional Natural and Scientific Education, Minin Nizhny Novgorod State Pedagogical University (Minin University), Nizhny Novgorod, Russian Federation; Head of the Laboratory of Education and Complex Habilitation and Rehabilitation of Children with Hearing Impairments, Institute of Special Education, Moscow, Russian Federation, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3269-8119>, nikolaeva@ikp.email

**Shustova Sofia A.** – Specialist on Project Activity at the Laboratory of Education and Complex Habilitation and Rehabilitation of Children with Hearing Impairments, Institute of Special Education, Moscow, Russian Federation, ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-1879-6660>, shustova@ikp.email

#### Вклад авторов

**Николаева Татьяна Вячеславовна** – научное руководство, формулировка концептуальной идеи, проектирование дизайна исследования, редакция и оформление текста статьи.

**Шустова Софья Андреевна** – теоретико-методологический анализ литературы по проблеме исследования, перевод материалов для статьи.

#### Contribution of the authors

**Nikolaeva Tatiana V.** – scientific guidance, formulation of a conceptual idea, design of a research design, editing and formatting of the text of the article.

**Shustova Sofia A.** – theoretical and methodological analysis of the literature on the research problem, translation of the materials for the article.

Поступила в редакцию: 01.10.2024

Принята к публикации: 20.03.2025

Опубликована: 28.03.2025