

Формирование специальных компетенций у студентов с нарушениями слуха в условиях технического вуза

Орешкина Ольга Алексеевна – ст. преподаватель. E-mail: Olga_Oreshkina@yahoo.com

Двуличанская Наталья Николаевна – д-р пед. наук, канд. техн. наук, доцент. E-mail: nnikdv@gmail.com

Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет), Москва, Россия

Адрес: 105005 г. Москва, ул. 2-я Бауманская, 5

Аннотация. В настоящей работе на примере дисциплины «Химия» рассмотрены основные проблемы у студентов с инвалидностью по слуху при изучении общеобразовательных естественнонаучных дисциплин в техническом университете в условиях инклюзии. Они связаны как с их низким уровнем знаний школьного курса химии, так и с их индивидуальными особенностями восприятия учебного материала. Задача преодоления затруднений обусловила необходимость формирования у студентов с нарушениями слуха специальных компетенций, способствующих освоению ими университетского курса химии на уровне требований самостоятельно устанавливаемых вузом образовательных стандартов (СУОС). Авторами статьи разработаны и внедрены в образовательный процесс технологические и организационно-педагогические решения, содействующие формированию этих компетенций у студентов с нарушением слуха. Апробированный адаптивный курс «Когнитивные технологии сопровождения дисциплины “Химия”» реализуется параллельно с базовой дисциплиной «Химия» на её на материале. Преподавание этого курса осуществляется в созданной в МГТУ им. Н.Э. Баумана доступной среде мультимедийных аудиторий, обеспечивающей специальные образовательные условия для студентов. Предлагаемые курсом когнитивные информационно-коммуникационные технологии способствуют созданию этих условий. При их применении у студентов с инвалидностью по слуху формируются специальные компетенции (СК) – компенсаторные и одновременно личностно-адаптационные. Именно специальные компетенции способствуют приобретению студентами профессиональных компетенций, определённых СУОС. Показано положительное влияние адаптивного курса на показатели успеваемости студентов с нарушениями слуха за счёт повышения эффективности учебного процесса и снижения его трудоёмкости. Это достигается путём создания в учебном процессе условий, выравнивающих уровень подготовки студентов с инвалидностью по слуху с уровнем подготовки обычных студентов.

Указанные технологии эффективны при обучении студентов с инвалидностью по слуху не только общеобразовательным естественнонаучным дисциплинам, но и общетехническим и специальным на различных уровнях высшего образования. Кроме того, данные технологии могут быть применимы в процессе формирования специальных компетенций у студентов с инвалидностью других нозологий в условиях инклюзивного образовательного пространства.

Ключевые слова: технический университет, инклюзивное образование, студенты с нарушениями слуха, доступная среда, специальные образовательные условия, когнитивные технологии, естественнонаучные дисциплины, специальные компетенции

Для цитирования: Орешкина О.А., Двуличанская Н.Н. Формирование специальных компетенций у студентов с нарушениями слуха в условиях технического вуза // Высшее образование в России. 2019. Т. 28. № 10. С. 140-151.

DOI: <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2019-28-10-140-151>

Введение

Теория и практика образования, направленные на формирование компетенций, требуют разработки и введения инновационных форм и методов обучения, в том числе при работе с особым контингентом обучающихся. Студенты с инвалидностью имеют нарушения здоровья со стойким расстройством функций организма вследствие заболеваний, последствий травм или дефектов, что приводит к ограничению основных категорий жизнедеятельности¹, в числе которых – возможность обучения. Это ограничение проявляется в недостаточной сформированности у индивидуума способностей к овладению знаниями, умениями, навыками, т.е. компетенциями, и их практическому применению².

«План мероприятий по реализации в субъектах Российской Федерации программ сопровождения инвалидов молодого возраста при получении ими профессионального образования и содействия в последующем трудоустройстве на 2016–2020 годы» (утверждён Распоряжением Правительства РФ от 16.07.2016, N 1507-р) включает «инклюзивное профессиональное образование и создание специальных условий» для его получения инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), в том числе в технических вузах. Закон «Об образовании в Российской Федерации» раскрывает понятие *инклюзивное образование* как предоставление равного доступа к образовательным ресурсам *всем обучающимся* в образовательном учреждении на основе учёта «разнообразия особых образова-

тельных потребностей и индивидуальных возможностей»³. В этой связи проблема инклюзии в РФ становится реальной профессиональной задачей педагогического сообщества [1]. Вузы используют различные формы организации учебного процесса и специальных образовательных условий, адаптируя их под потребности и возможности обучающихся с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) [2–5].

Актуальность избранной темы обоснована необходимостью создания *специальных образовательных условий*, включающих применение особых методов обучения и иных решений, направленных на формирование у этой категории студентов *специальных компетенций*, без которых невозможно или затруднено освоение ими основных профессиональных образовательных программ на уровне требований вуза. Между тем в настоящее время методологические основы формирования компетенций у инвалидов, в том числе с нарушениями слуха, в инклюзивных образовательных учреждениях в научно-методической литературе практически не рассматриваются.

Ограничение способности к обучению студентов-инвалидов проявляется в *крайне низком уровне их школьных знаний* по естественнонаучным дисциплинам, особенно химии. На то есть и объективные причины: в ряде непрофильных школ на химию выделяется 1 час в неделю или этот предмет изучается в интегрированном курсе «Естествознание». Результаты ежегодного тестирования студентов-инвалидов по слуху (в 2013–2017 гг.) преподавателями кафедры «Химия» МГТУ им. Н.Э. Баумана приведены в работе [6]. Химия является важной составляющей инженерного образования, дисциплиной, преподаваемой в технических

¹ Федеральный закон «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации» от 24.11.1995 N 181-ФЗ (ред. от 29.12.2015 N 399-ФЗ). ст. 1. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/8523>

² «О классификациях и критериях, используемых при осуществлении медико-социальной экспертизы граждан федеральными государственными учреждениями медико-социальной экспертизы»: Приказ Минтруда России от 17 декабря 2015 г. N 1024н (в ред. Приказа Минтруда России от 05.07.2016 N 346н).

³ Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 03.07.2016). (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2017). URL: <http://rulaws.ru/laws/Federalnyy-zakon-ot-29.12.2012-N-273-FZ>.

университетах для большинства направлений подготовки. В этой связи крайне низкий уровень знаний школьного курса химии у студентов-инвалидов, особенно у выпускников инклюзивных школ, обуславливает значительные трудности в освоении ими курса химии в вузе. Преподавателям же технических вузов, где химия и физика изучаются в объёме общеобразовательной подготовки, предлагается за короткий срок (как правило, за один семестр) не только обучить студентов – будущих бакалавров – основам естественных наук, но и сформировать совокупность *универсальных и общепрофессиональных компетенций*, определённых Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования [7].

Формирование компетенций у студентов с инвалидностью по слуху: технологические и организационно-педагогические решения

Как показал анализ проблемной ситуации при изучении химии, основные затруднения у студентов с инвалидностью по слуху, впрочем, как и у обычных студентов, связаны с восприятием и пониманием химической информации и обусловлены спецификой языка современной науки, включающего сложную символику, терминологию и номенклатуру. Символика оперирует химическими и математическими знаками, формулами и уравнениями, а также физическими величинами и уравнениями, что представляет значительную сложность для восприятия обучающимися. Эти общие проблемы в освоении химии в техническом вузе у студентов с нарушениями слуха усугубляются их индивидуальными особенностями восприятия информации в связи с имеющимся дефектом.

С педагогической точки зрения этот контингент подразделяется на *глухих* и *слабослышащих*. У глухих студентов ведущим типом восприятия является *зрительный*; в качестве основной формы коммуникации они используют сурдоперевод, а те из них, кто не владеет жестовой речью, применяют письменную форму коммуникации. Слабо-

слышащие студенты, как правило, слухопротезированы, они используют слуховые аппараты, с помощью которых способны воспринимать до 80% информации. Основной формой коммуникации для этих студентов является звучная речь. Они подразделяются на три категории в соответствии с ведущим типом восприятия информации (слуховым, зрительным или комплексным).

Таким образом, в учебном процессе проявляются выраженные особенности восприятия у разных категорий студентов с нарушенным слухом [8]: практически полное отсутствие восприятия звучной речи в вербальном учебном процессе у *глухих* студентов (у них, однако, не нарушено восприятие письменной речи) и преобладающее *зрительное* восприятие информации у *всех категорий* студентов с инвалидностью по слуху. При этом на зрительное восприятие студентами учебной информации, в том числе по химии, оказывают влияние такие факторы, как общеобразовательный уровень, словарный запас, навыки чтения и письменной речи, уровень когнитивности в процессе обучения и познавательная способность в целом. Эти факторы имеют разную степень выраженности, некоторые нуждаются в компенсации и развитии.

Всё вышеизложенное потребовало внедрения в учебный процесс специальных технологических и организационно-педагогических форм и методов, позволяющих повысить показатели успеваемости студентов с инвалидностью по слуху до показателей успеваемости обычных студентов.

В МГТУ им. Н.Э. Баумана студенты с инвалидностью по слуху обучаются на *адаптивных основных программах профессионального образования (АОППО)*, которые носят характер *инклюзивных*. «Бауманская модель» реализации инклюзивных программ [2] отвечает принципам «универсального дизайна» образовательных программ для инвалидов и организации образовательной среды в соответствии с требованиями, предъявляемыми государством к обеспечению доступ-

ности для этой категории обучающихся объектов и услуг в сфере образования, сочетая в себе интеграцию учебного и реабилитационного процессов [9].

Авторами в рамках АОППО с 2013 г. разрабатывается и реализуется специальная дисциплина «Когнитивные технологии сопровождения дисциплины “Химия”» («КТСД “Химия”») с целью компенсации ограничительных особенностей студентов с инвалидностью в процессе освоения ими дисциплины «Химия» [6]. Эта специальная учебная дисциплина, отсутствующая в содержании образования обычных студентов, основана на материале дисциплины «Химия» и преподаётся параллельно с последней. При этом объединёнными усилиями двух преподавателей реализуется «совместное обучение» как организационная форма поддержки студентов с инвалидностью по слуху в инклюзии. Некоторые модели реализации «совместного обучения» для студентов с ОВЗ рассмотрены в [10]. Программа сопровождения учебной дисциплины «Химия» когнитивными технологиями составлена с учётом требований самостоятельно устанавливаемых образовательных стандартов (СУОС) МГТУ им. Н.Э. Баумана как национального исследовательского университета техники и технологий. Особенностью программы дисциплины «КТСД “Химия”» является её технологическое наполнение, которое состоит в следующем.

Занятия по дисциплине проводятся в созданной в МГТУ им. Н.Э. Баумана *особой среде* специализированных мультимедийных аудиторий, оборудованных современной звукоусиливающей аппаратурой, техническими средствами обучения на основе информационно-коммуникационных технологий. В этой *доступной среде* студентам с ОВЗ создаются *специальные образовательные условия*. Преподаватель учитывает возможности среды в организации занятий, при подготовке дидактических и методических учебных материалов в соответствии с *индивидуальными особенностями восприятия*

студентов. Так, студенты с нарушениями слуха осваивают содержание модулей дисциплины на основе использования ряда когнитивных информационно-коммуникационных технологий обучения [11]:

- расширения словарного запаса и формирования понятийного аппарата (технология составления глоссария) в предметной области химии;
- проектно-исследовательской деятельности;
- формирования информационной грамотности;
- формирования умений и навыков операционного (логико-алгоритмического) мышления при работе с информацией, в том числе – с использованием ИКТ;
- формирования и развития навыков восприятия и понимания и др.

Таким образом, перечисленные когнитивные технологии являются компонентом *специальных образовательных условий*. Они предоставляют студентам возможность доступа в единую образовательную и социокультурную среду вуза, формируя соответствующие *социокультурные и когнитивные метапредметные компетенции*.

Многолетняя практика показывает, что крайне важным для студентов с нарушениями слуха является формирование *терминологической компетенции* в предметных областях знания, включая химию, которая, по нашему мнению, должна быть введена в образовательные стандарты высшего (инженерного) образования для студентов с нарушениями слуха. Особенности понятийно-терминологического аппарата химии, как отмечалось ранее, включают высокую степень абстракции понятий; сложность дефиниций и неоднозначность их трактовки; многозначность терминов и понятий; наличие большого количества синонимов и др. Обучающиеся испытывают трудности с пониманием значения терминов, с поиском информации по ключевым словам, её анализом, интерпретацией и др. Между тем именно термины являются важнейшим инстру-

ментом для профессионального освоения предметной области химии. Для содействия студентам в овладении химической терминологией и формирования терминологической компетенции авторы статьи с учётом работы [12] предлагают *технология составления глоссария*, включающего тематически представленные термины учебной дисциплины в виде количественно ограниченной, определённым образом отобранной и организованной совокупности терминологических единиц:

- 1) выделение ключевых слов, малоизвестных и непонятных слов;
- 2) составление списка терминов и незнакомых слов в порядке их следования в высказывании;
- 3) точное формулирование каждого слова (термина) в списке в именительном падеже;
- 4) формирование содержательной части, раскрывающей смысл данного слова (термина) через *поиск его смыслового значения* в открытых источниках информации с опорой на графическое изображение;
- 5) выбор студентом из ряда возможных определений слова (термина) наиболее простого и понятного ему;
- 6) перечитывание (осмысление) высказывания (абзаца) после определения смыслового значения слова (термина) с целью уяснения содержания высказывания;
- 7) проверка термина на его соответствие химической терминосистеме путём обязательного приведения примера контекста, в котором может употребляться данный термин.

Глоссарий может включать как отдельные слова-термины, так и словосочетания, и целые фразы.

Технология формирования компетенции проектно-исследовательской деятельности является ключевой в аспекте формирования таких метапредметных качеств, как коммуникативные и исследовательские умения, ответственность, организованность, самостоятельность, инициативность, а также

ценностное отношение к процессу познания, как важнейших составляющих профессиональной субъектности [13; 14]. Технология осваивается при выполнении и оформлении лабораторных работ, реализуется в индивидуальных и групповых практико-ориентированных учебно-исследовательских и проектно-исследовательских работах студентов. Следует отметить, что проектно-исследовательская деятельность является особой компонентой дисциплины «КТСД «Химия»». Так, например, студенты в сотрудничестве с преподавателем и обычными студентами разрабатывают демонстрационные химические эксперименты по темам курса «Химии» и формируют комплекс учебных видеоматериалов. Созданные видеоматериалы, включающие стадии подготовки, выполнения и анализа экспериментов, описание процессов химическими уравнениями и подтверждение их термодинамическими расчётами, проектирование, наполнение и отладку мультимедийной презентации, представляют собой образовательный ресурс, органично встраиваемый в учебный процесс по химии для студентов с нарушениями слуха в мультимедийных аудиториях [8; 11]. Следует отметить, что студенты с ограниченными слуховыми возможностями, особенно на первых порах, *не самостоятельны* в реализации проектно-исследовательской деятельности и способны выполнять работу только под руководством преподавателя либо тьютора, в полном соответствии с понятием «зоны ближайшего развития» Л.С. Выготского [15].

Проектно-исследовательская работа студентов с нарушенным слухом завершается их участием в ежегодной научно-практической конференции на кафедре «Химия», где студенты представляют индивидуальные и групповые проекты по темам курса химии, выполненные с применением освоенных технологий. С учётом [16; 17] можно констатировать, что проектно-исследовательская деятельность обучающихся с ОВЗ в среде вуза общего типа способствует расширению их когнитивных возможностей и социокуль-

турному взаимодействию глухих, слабослышащих и слышащих обучающихся.

Под *технологиями формирования информационной компетентности* (на материале дисциплины «Химия») мы понимаем:

а) *технологии «свёртывания» и «развёртывания» информации*, то есть преобразования её из одной формы представления в другую, а именно текстовой информации – в табличную форму, в химические и математические формулы, в форму графиков и диаграмм; оречевление табличного материала; перевод химических и математических формул в текстовый материал;

б) *информационные технологии сбора и анализа данных* (в том числе интернет-технологии), применяемые для поиска информации при подготовке и оформлении лабораторных работ, при выполнении учебно-исследовательской работы. Вырабатывают у обучающихся с нарушениями слуха умение организовывать и использовать информацию, поступающую из различных источников;

в) *технологии электронного обучения*. Для студентов с нарушениями слуха цифровой способ получения учебной информации является важным решением в повышении доступности образовательной среды вуза. ИКТ становятся их рабочим инструментом. К электронному сопровождению дисциплины «Химия» относятся электронные учебные материалы, виртуальные лабораторные практикумы, соответствующие образовательные услуги и технологии. Так, в МГТУ им. Н.Э. Баумана в рамках выполнения задания Департамента образования Москвы в 2016–2017 гг. разработаны электронные образовательные ресурсы (ЭОР) – виртуальные лабораторные работы по химии и физике на платформе Apple iPad для школьников и студентов с инвалидностью. В этой связи в методических разработках были проанализированы и учтены требования ФГОС среднего общего образования для глухих, слабослышащих и позднооглохших обучающихся к результатам освоения *адаптиро-*

ванной основной образовательной программы – личностным, метапредметным, а также предметным («Русский язык и литература»). Для стандартов же среднего профессионального и высшего образования требования к результатам освоения адаптированных основных образовательных программ этой категорией обучающихся ещё окончательно не разработаны.

Принципы проектирования виртуальных лабораторных работ по химии для инвалидов по слуху изложены в работе [18]. В них учтены подходы, сформулированные в [19], в аспектах универсального образовательного дизайна и дифференцированного обучения, в том числе *дифференциация контента, вариативность способов* реализации учебной деятельности и включение обучающихся в учебный процесс, то есть разнообразие средств получения нужной информации и управления ЭОР. Эти принципы с акцентом на развитие языковых навыков обучающихся в предметной области «Химия» (чтение, письменная речь, формулирование объяснений и выводов) содействуют лучшему пониманию ими ключевых и обобщающих понятий дисциплины, выработке компетенций проектной и исследовательской деятельности. Электронные технологии формируют и развивают следующие умения и способности: самостоятельно работать с ЭОР с использованием персонального компьютера, планшета, мобильного телефона и др., получать консультации и оценки у удалённого преподавателя, вести виртуальную учебную деятельность в качестве члена распределённого сообщества пользователей, использовать дистанционные средства обучения, включая учебные веб-ресурсы, – то есть развивают метапредметные качества: самостоятельность, коммуникативные и исследовательские умения, ответственность, организованность и др.

Технологии формирования умений и навыков операционного (логико-алгоритмического) мышления с учётом [20] включают выполнение заданий: по предложенному

преподавателем алгоритму; по знакомому алгоритму (динамическое узнавание ситуации); по самостоятельно составленному алгоритму решения на основе структурирования информации; путём составления нескольких возможных алгоритмов выполнения задания с выбором оптимального из них. В результате формируются умения, выраженные в соответствующей компетенции, которые реализуются при выполнении и оформлении лабораторных работ, домашних заданий, индивидуальных учебных проектно-исследовательских заданий и др.

Опыт работы преподавателей МГТУ им. Н.Э. Баумана со студентами с нарушенным слухом показывает, что наряду с обозначенными технологиями *чрезвычайно значимой* когнитивной технологией для этой категории обучающихся в вербальном учебном процессе технического вуза общего типа является *технология формирования и развития навыков восприятия и понимания* химической информации путём освоения химической символики, номенклатуры, терминологии, алгоритмов выполнения заданий. Она одновременно содействует развитию слухо-зрительного восприятия у слабослышащих и зрительного, включая использование сурдоперевода, – у глухих, а также их *коммуникативной функции*, обеспечивая компенсацию дефекта через расширение социального опыта.

Подведём итоги

Предлагаемые технологические и организационно-педагогические решения позволяют сформировать и оценить следующие *общекультурные и когнитивные метапредметные компетенции* у студентов с инвалидностью по слуху при изучении химии в техническом университете в условиях инклюзии:

- *терминологическую компетенцию*, заключающуюся во владении технологиями расширения словарного запаса и освоения понятийного аппарата;

- *компетенцию исследовательской и проектной деятельности*, выраженную в способности к творческой работе, к сотрудничеству, самостоятельному принятию решений; в умении ориентироваться в содержании предметной области, занимать чётко выраженную личностную позицию в решении проблемных ситуаций; самостоятельно приобретать и аккумулировать нужные знания, используя разные источники; применять их для решения учебных и профессиональных задач; рационально планировать этапы работы; осуществлять коммуникацию при работе в партнёрстве;

- *информационную компетенцию* как интегративную составляющую знаний, умений и способностей человека с инвалидностью по поиску, анализу, отбору, обработке, передаче и хранению необходимой информации при помощи информационных средств и технологий. Информационная компетенция неразрывно связана со знаниями и умениями работы с информацией на основе новых ИКТ, с решением учебных и профессиональных задач средствами этих технологий, включая преобразование информации из одного вида в другой (свёртывание и развёртывание информации);

- *компетенцию развития операционного (логико-алгоритмического) мышления*, выраженную в умении работать по готовому алгоритму выполнения задачи; применять знакомый алгоритм для решения новой задачи; составлять новый алгоритм решения на основе структурирования информации; составлять несколько возможных алгоритмов решения с выбором из них оптимального на основе выполнения самостоятельного поиска субъективно новой информации;

- *компетенцию формирования и развития навыков восприятия и понимания информации*, выраженную в умении воспринимать и понимать химическую информацию в учебном процессе технического вуза общего типа с вербальной (устной) формой преподавания путём освоения химической

символики, номенклатуры и понятийного аппарата.

В совокупности вышеуказанные когнитивные метапредметные компетенции формируют *специальные компетенции (СК) – компенсаторные и одновременно личностно-адаптационные*. Они выражаются: а) в готовности к постоянному учёту своих ограничительных особенностей путём освоения и применения когнитивных технологий и возможностей вербальной коммуникации на основе словесной речи (письменной или устной), а также, при желании – сурдоперевода (для глухих); б) в способности компенсировать/минимизировать свои первичные (глухота) и вторичные (нарушения в языковом развитии) дефекты путём формирования и развития навыков восприятия и понимания информации.

Сформулированные авторами *специальные компетенции (СК)* включены в матрицу компетенций, которыми должны овладеть студенты с нарушениями слуха при освоении ими адаптированных основных образовательных программ в МГТУ им. Н.Э. Баумана. Указанные специальные компетенции на основе когнитивных метапредметных умений и навыков способствуют формированию общепрофессиональных и специальных профессиональных компетенций, определённых СУОС ВО.

Заключение

Для формирования у студента с инвалидностью специальных (компенсаторных и личностно-адаптационных) компетенций в вузе должна быть создана *доступная среда*, в которой реализуются *специальные образовательные условия*. В отсутствие этих условий у студентов с инвалидностью специальные компетенции не могут быть сформированы. Предлагаемые при обучении общеобразовательным естественнонаучным дисциплинам когнитивные технологии являются компонентом созданных для них специальных образовательных условий. Они предоставляют этому особому контингенту

студентов возможность доступа в единую образовательную и социокультурную среду вуза через формирование у них *специальных компетенций (СК) – компенсаторных и личностно-адаптационных*. Тем самым они способствуют повышению эффективности и снижению трудоёмкости их образовательного процесса и как результат – выравниванию показателей успеваемости студентов с нарушениями слуха до показателей успеваемости обычных студентов [5]. Приобретённые специальные компетенции составляют основу для *формирования профессиональных компетенций*, которыми должен обладать будущий бакалавр. Они необходимы человеку с ограниченными возможностями здоровья для социальной адаптации, самообразования, продуктивной профессиональной и других видов деятельности, смены рода занятий, выстраивания отношений с окружающими и т.п.

Обозначенные технологии формирования специальных компетенций могут быть применимы при изучении не только общеобразовательных естественнонаучных дисциплин, но и общетехнических и специальных предметов. Их можно применять для студентов с инвалидностью разных нозологий, обучающихся в условиях инклюзии, с учётом их индивидуальных особенностей.

Литература

1. *Алехина С.В.* Принципы инклюзии в контексте развития современного образования // Психологическая наука и образование. 2014. Т. 19. № 1. С. 5–16.
2. *Станевский А.Г., Храпылина А.П.* Теоретические основы формирования модели обучения и индивидуального социально-психологического сопровождения лиц с нарушением слуха (на примере направления «Инженерное дело, технологии и технические науки» // Психологическая наука и образование. 2017. Т. 22. № 1. С. 50–59. doi: 10.17759/pse.2017220106
3. *Рубцов В.В., Васина А.Г., Куравский Л.С., Соколов В.В.* Модельный образец специальных образовательных условий для получения

- высшего образования студентами с инвалидностью: опыт создания и применения // Психологическая наука и образование. 2017. Т. 22. № 1. С. 34–49. DOI: 10.17759/pse.2017220105
4. *Айсмонтас Б.Б., Панюкова С.В., Саитгалиева Г.Г.* Учебно-методическое сопровождение обучения студентов с инвалидностью в вузе. // Психологическая наука и образование. 2017. Т. 22. № 1. С. 60–70. DOI: 10.17759/pse.2017220107
 5. *Орешкина О.А., Станевский А.Г.* Тьюторинг как образовательно-реабилитационная технология поддержки программ интегрированного профессионального образования студентов с нарушениями слуха в МГТУ им. Н.Э. Баумана // Образование через науку: Сб. докладов Международного симпозиума. М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006. С. 80–91.
 6. *Двуличанская Н.Н., Орешкина О.А.* Обучение естественно-научным дисциплинам студентов с нарушением слуха в техническом вузе в условиях инклюзии // Вестник Тверского государственного университета. Серия: Педагогика и психология. 2018. № 2. С. 177–185.
 7. *Двуличанская Н.Н., Фадеев Г.Н.* Бакалавриат в техническом университете: проблемы и пути их решения // Высшее образование в России. 2018. Т. 27. № 3. С. 96–103.
 8. *Орешкина О.А., Гуров А.А.* Особенности обучения химии студентов с нарушениями слуха – субъектов адаптированных профессиональных основных образовательных программ бакалавриата в МГТУ им. Н.Э. Баумана // Современные проблемы науки и образования. 2018. № 4. DOI: 10.17513/spno.27966
 9. *Станевский А.Г., Храпылина Л.П.* Концептуальные подходы к проектированию ключевых направлений организации обучения лиц с нарушением слуха по программам бакалавриата (на примере направления «Инженерное дело, технологии и технические науки» // Психологическая наука и образование. 2017. Т. 22. № 2. С. 87–96. DOI: 10.17759/pse.2017220208
 10. *Shuttway L.K., Gallo G., Dickson S., Gibbs J.* Co-Teaching Handbook: Utah Guidelines. Salt Lake City: Utah State Office of Education, 2011. 39 p.
 11. *Орешкина О.А.* Информационно-когнитивные технологии поддержки студентов с нарушенным слухом в освоении естественно-научных дисциплин в техническом вузе в условиях инклюзии // Материалы XXVIII Международной конференции «Современные информационные технологии в образовании». Фонд «Байтик», ИТО Троицк – Москва, 17 июня, 2017. С. 494–496. URL: http://ito2018.bytic.ru/uploads/files/conf_2017.pdf
 12. *Позднякова С.Ю.* Лингводидактический потенциал когнитивного подхода к определению сущности учебного словаря-минимума узкоспециальных военно-авиационных терминов // Научный вестник Байкальского государственного университета экономики и права. 2006. № 9. С. 73–81. URL: http://bgu-chita.ru/sites/default/files/file_arch/vestnik_09_2006.pdf
 13. *Двуличанская Н.Н.* Современные подходы в компетентностно ориентированном естественно-научном образовании // Almanac of Social Communication: Podręcznik akademicki. Академический учебник. Academic handbook / Redakcja naukowa Aleksandra Dąbrowska. Banska Bystrica, 2011. С. 87–92.
 14. *Авдеева А.П., Сафонова Ю.А.* Ценностные ориентации как компонент профессиональной субъектности студентов с аудиальными ограничениями // Современные проблемы науки и образования. 2019. № 1. DOI: 10.17513/spno.28500
 15. *Выготский Л.С.* Мышление и речь. М.: Лабиринт, 1999. С. 233–234.
 16. *Karpov A.O.* Socialization for the Knowledge Society // International journal of environmental & science education. 2016. Vol. 11. № 10. P. 3487–3496.
 17. *Sergeeva M.G., Ogurechnikova N.L., Egorova L.A., Nikashina N.V., Nagornova E.V., Sirotova A.A.* Students' creative activity development in the educational project // Espacios. 2018. Vol. 39. № 21. P. 26.
 18. *Орешкина О.А.* Принципы создания виртуальных лабораторных работ для лиц с ограниченными возможностями здоровья // Сб. тезисов докладов XXVII Международной конференции «Современные информационные технологии в образовании». Фонд «Байтик». (Троицк, 28–29 июня, 2016.). М.: Полиграфический центр Московского издательско-полиграфического колледжа им. И. Федорова, 2016. С. 171–173.
 19. *NGSS Lead States 2013.* Next Generation Science Standards: For States, By States. Washington, DC: The National Academies Press. Vol. 2:

Appendix D. P. 25–38 // Site: Next Generation Science Standards. URL: http://epsc.wustl.edu/seismology/book/presentations/2014_Promotion/NGSS_2013.pdf

20. Лесковец А.К. Формирование операционного стиля мышления будущего специалиста при изучении курса информатики // Материалы IV Международной научно-практической

конференции (Челябинск – Оренбург, 10–11 октября 2006 г.) / Под ред. С.Е. Матушкина. Челябинск: ЧелИРП, 2007. С. 162–171.

Статья поступила в редакцию 11.04.19

После доработки 18.06.19

Принята к публикации 24.09.19

Development of Special Competencies in Hearing Impaired Students in Conditions of Inclusive Environment of Technical University

Olga A. Oreshkina – Senior lecturer of the department “Chemistry”, e-mail: Olga_Oreshkina@yahoo.com

Natalia N. Dvulichanskaya – Dr. Sci. (Education), Cand. Sci. (Engineering), Assoc. Prof., the department “Chemistry”, e-mail: nnikdv@gmail.com

Bauman Moscow State Technical University, Moscow, Russia

Address: 5/1, 2nd Baumanskaya str., Moscow, 105005, Russian Federation

Abstract. The paper addresses the main problems of students with hearing disabilities when studying natural sciences at a technical university of a general type in the inclusive conditions. They are associated both with a low level of the school chemistry course knowledge and with their peculiarities of perception of educational materials in chemistry in connection with a defect. To overcome the difficulties, we have set a task to develop special competencies in students with hearing impairments, which contribute to their mastery of the university’s chemistry course at the level meeting the requirements of independently established university educational standards (IEES). The authors have developed and introduced in the educational process at BMSTU technological, organizational, and pedagogical decisions that contribute to forming these competencies in students with hearing impairments. The adaptive course “Cognitive technologies of supporting the discipline “Chemistry” is being implemented in parallel with the basic discipline “Chemistry” and on its material. This course is being taught at BMSTU in an accessible environment of multimedia laboratories providing special educational conditions for such students. The offered cognitive information and communication technologies contribute developing of special competencies (SC) in students with hearing disabilities. SC are compensatory and at the same time personally adaptational, they are included in the matrix of BMSTU competencies which are necessary for mastering by this category of students within inclusive programs. SC contribute to getting by students professional competencies defined by the IEES. The adaptive course showed a positive effect on performance indicators in chemistry of hearing impaired students. This is achieved by creating conditions that equalize the level of training of hearing impaired students in the educational process with the level of training of ordinary students.

These technologies can be effectively used in the process of forming special competences in students with hearing disabilities when teaching them general technical and special disciplines at various levels of higher education. They can be applied to students with other disabilities within inclusive education environment as well.

Keywords: technical university, inclusive education, students with hearing disabilities, accessible environment, special education conditions, cognitive technologies, special competences

Cite as: Oreshkina, O.A., Dvulichanskaya, N.N. (2019). Development of Special Competencies in Hearing Impaired Students in Conditions of Inclusive Environment of Technical University. *Vysshee obrazovanie v Rossii = Higher Education in Russia*. Vol. 28, no. 10, pp. 140-151. (In Russ., abstract in Eng.)

DOI: <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2019-28-10-140-151>

References

1. Alekhina, S.B. (2014). The Principles of Inclusion in the Context of Modern Education. *Psikhologicheskaya nauka i obrazovanie = Psychological Science and Education*. Vol. 19, no. 1, pp. 5-16. (In Russ., abstract in Eng.)
2. Stanevsky, A.G., Khrapylina, L.P. (2017). Theoretical Bases of Training and Social Psychological Support of Persons with Hearing Impairments (with the Example of a Course of Study in "Engineering, Technologies and Technical Sciences"). *Psikhologicheskaya nauka i obrazovanie = Psychological Science and Education*. Vol. 22, no. 1, pp. 50-59 (In Russ., abstr. in Eng.). DOI: 10.17759/pse.2017220106
3. Rubtsov, V.V., Vasina, L.G., Kuravsky, L.S., Sokolov, V.V. (2017). Creating a Model of Special Educational Settings for Disabled Students in Higher Education. *Psikhologicheskaya nauka i obrazovanie = Psychological Science and Education*. Vol. 22, no 1, pp. 34-49. (In Russ., abstract in Eng.) DOI: 10.17759/pse.2017220105
4. Aismontas, B.B., Panyukova, S.V., Saitgalieva, G.G. (2017). Academic Support of Students with Disabilities in University. *Psikhologicheskaya nauka i obrazovanie = Psychological Science and Education*. Vol. 22, no. 1, pp. 60-70. (In Russ., abstr. in Engl.) DOI: 10.17759/pse. 2017220107
5. Oreshkina, O.A. Stanevskiy, A.G. (2006). Tutoring as Education-Rehabilitation Technology to Support Programs of Integrated Professional Education of Hearing-Impaired Students at BMSTU. In: *Obrazovanie cherez nauku. Sb. dokladov mezhdunarodnogo simpoziuma* [Education through Science. Collection of Reports of the International Symposium. Moscow: BMSTU Publ., pp. 80-91. (In Russ.)
6. Dvulichanskaya, N.N., Oreshkina, O.A. (2018). Forming of Competencies in Hearing-impaired Students While Studying Chemistry at Technical University in Inclusion. *Vestnik Tverskogo gosudarstvennogo universiteta. Seria: Pedagogika and Psikhologia = Herald of Tver State University. Series Pedagogy and Psychology*. No. 2, pp. 177-185. (In Russ., abstract in Eng.)
7. Dvulichanskaya, N.N., Fadeev, G.N. (2018). Baccalaureate at Technical University: Problems and Ways of Their Solutions. *Vysshee obrazovanie v Rossii = Higher Education in Russia*. Vol. 27, no. 3, pp. 96-103. (In Russ., abstract in Eng.)
8. Oreshkina, O.A., Gurov A.A. (2018). Peculiarities in Training Chemistry of Those Hearing Impaired Students Who Study in Adaptive Undergraduate Programs at Bauman Moscow State Technical University. *Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya = Modern Problems of Science and Education*. No. 4. DOI: 10.17513/spno.27966 (In Russ., abstract in Eng.)
9. Stanevsky, A.G., Khrapylina, L.P. (2017). Conceptual Approaches to the Design of Key Elements of Bachelor's Programme in Engineering, Technologies and Technical Sciences for Persons with Hearing Impairments. *Psikhologicheskaya nauka i obrazovanie = Psychological Science and Education*. Vol. 22, no. 2, pp. 87-96. DOI: 10.17759/pse.2017220208 (In Russ., abstract in Eng.)
10. Shumway, L.K., Gallo, G., Dickson, S., Gibbs, J. (2011). *Co-Teaching Handbook: Utah Guidelines*. Salt Lake City: Utah State Office of Education. 39 p.
11. Oreshkina, O.A. (2017). [Information and Cognitive Technologies to Support Hearing Impaired Students in Mastering Natural Science Disciplines in a Technical University in the Conditions of

- Inclusion Education. In: XXVIII Mezhdunarodnaya konferentsiya "Sovremenniy informatsonniye tekhnologii v obrazovanii" [XXVIII International Conference "Modern Information Technologies in Education", Troitsk – Moscow, 17.06.2017]. Moscow: "Baytic" Foundation Publ., pp. 494-496. Available at: http://ito2018.bytic.ru/uploads/files/conf_2017.pdf (In Russ.)
12. Pozdniakova, S.Yu. (2006). [Linguodidactic Potential of the Cognitive Approach to the Definition of the Essence of the Educational Minimum Dictionary of Highly Specialized Military Aviation Terms]. *Nauchnyy vestnik Baikalskogo gosudarstvennogo universiteta ekonomiki i prava = Scientific Bulletin of the Baikal State University of Economics and Law*. Chita: Publishing House BSUEL. No. 9, pp. 73-81. Available at: http://bgu-chita.ru/sites/default/files/file_arch/vestnik_09_2006.pdf (In Russ.)
 13. Dvulichanskaya, N.N. (2011). [Modern Approaches to Competence Oriented Natural-Science Education]. In: Dąbrowska, A. (Ed). *Almanac of Social Communication: Podręcznik akademicki. Academic Handbook*. Banska Bystrica, pp. 87-92. (In Russ.)
 14. Avdeeva, A.P., Saphonova, Yu.A. (2019). Value Orientations as a Component of Professional Subjectivity of Hearing Impaired Students. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya = Modern Problems of Science and Education*. No. 1. DOI: 10.17513/spno.28500 (In Russ., abstract in Eng.)
 15. Vigotskiy, L.S. (1999). *Mysleniye i rech* [Thinking and Speaking]. Moscow: Labirint Publ., pp. 233-234. (In Russ.)
 16. Karpov, A.O. (2016). Socialization for the Knowledge Society. *International Journal of Environmental & Science Education*. Vol. 11, no. 10, pp. 3487-3496.
 17. Sergeeva, M.G., Ogurechnikova, N.L., Egorova, L.A., Nikashina, N.V., Nagornova, E.V., Sirotova, A.A. (2018). Students' Creative Activity Development in the Educational Project. *Espacios*. Vol. 39, no. 21, p. 26.
 18. Oreshkina, O.A. (2016). [Principles of Creating Virtual Laboratory Works for People with Disabilities]. In: XXVII Mezhdunarodnaya konferentsiya "Sovremenniy Informatsonniye tekhnologii v obrazovanii" [XXVII International Conference "Modern Information Technologies in Education"]. Moscow: Printing Center of Moscow Publishing and Printing College named after I. Fedorov, pp. 171-173. (In Russ.)
 19. NGSS Lead States 2013. Next Generation Science Standards: For States, By States. Washington, DC: The National Academies Press. Vol. 2: Appendix D, p. 25-38. Available at: http://epsc.wustl.edu/seismology/book/presentations/2014_Promotion/NGSS_2013.pdf
 20. Leskovets, L.K. (2007). [Forming of Operational Style of Thinking of a Future Specialist in the Study of Computer Science Courses]. In: Matushkin, S.E. (Ed). *Materialy IV Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii Chelyabinsk – Orenburg, 10-11 Oct 2006*. [IV International Scientific and Practical Conference, Chelyabinsk – Orenburg, 10-11 Oct 2006]. Chelyabinsk: ChelIRPO Publ., pp. 162-171. (In Russ.)

*The paper was submitted 11.04.19
Received after reworking 18.06.19
Accepted for publication 24.09.19*