

# История педагогики и образования History of pedagogy and education

Научная статья  
УДК 378.44(470.55)  
DOI: 10.14529/ped230402

## АКТУАЛИЗАЦИЯ ОПЫТА ГОРНОЗАВОДСКИХ ШКОЛ УРАЛА ДЛЯ РАЗВИТИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

*П.В. Зуев, zyuew@yandex.ru*

*Уральский государственный педагогический университет, Екатеринбург, Россия*

**Аннотация.** Необходимость обеспечения технологического суверенитета государства актуализирует изучение общетехнических дисциплин. Однако в инженерном образовании наблюдается дефицит преподавателей, способных вести широкий спектр данных дисциплин. Цель исследования состоит в формировании системы подготовки к инженерной деятельности. Основу системы, в первую очередь, составляют горнозаводские школы, ставшие базой технического образования на современном этапе развития. Автор изучает историю отечественного технического образования, чтобы найти способ возродить Уральскую инженерную школу. Автор выявил значительную роль семьи в духовном становлении и профессиональном самоопределении личности и определил важность династии как социокультурного феномена, стабильность которого обеспечивается преемственностью. На основании изучения педагогических и административных документов XIX века автор выявил традицию обмена опытом мастеров разных регионов, а также практику привлечения к преподаванию работающих специалистов для максимального приближения обучения к реалиям трудовой деятельности. Обмен специалистами между округами и областями способствовал повышению качества образования и выпускаемой продукции. Аналогом подобной системы обмена на современном этапе развития инженерного образования выступает сетевое взаимодействие, подразумевающее единство целей, общность ресурсов и централизацию управления. Целостная система подготовки инженеров в российском техническом образовании объединяет три основных элемента: фундаментальную физико-математическую подготовку; практическое выполнение необходимых заданий и решение технических проблем; выполнение проектного задания, связанного с решением конкретной технической задачи. Автор обосновывает принципы создания целостной системы подготовки преподавателей общетехнических дисциплин в условиях многовекторного технического развития.

**Ключевые слова:** горнозаводские школы, педагогическая система, преподаватели, общетехнические дисциплины, техническое развитие

**Благодарности.** Исследование выполнено в рамках государственного задания Министерства просвещения РФ «Методология формирования содержания подготовки преподавателя общетехнических дисциплин в условиях многовекторного технического развития».

**Для цитирования:** Зуев П.В. Актуализация опыта горнозаводских школ Урала для развития технического образования // Вестник ЮУрГУ. Серия «Образование. Педагогические науки». 2023. Т. 15, № 4. С. 14–23. DOI: 10.14529/ped230402

Original article

DOI: 10.14529/ped230402

## ACTUALIZATION OF EXPERIENCE OF MINING SCHOOLS FOR TECHNICAL EDUCATION DEVELOPMENT

*P.V. Zuev, zyuew@yandex.ru**Ural State Pedagogical University, Ekaterinburg, Russia*

**Abstract.** The need to ensure the technological sovereignty of the state actualised the study of technical subjects. However, in engineering education there is a shortage of teachers capable of teaching a wide range of technical subjects. The purpose of the study is to offer a preparation system for engineering activities. The basis of the system is mining schools, which have become the basis of technical education at the present stage of development. The author studied the history of domestic technical education to find a way to revive the Ural Engineering School. The author revealed the significant role of the family in the spiritual development and professional self-determination of the individual and determined the importance of the dynasty as a sociocultural phenomenon, the stability of which is ensured by its continuity. Based on the study of pedagogical and administrative documents of the 19th century, the author identified the tradition of exchanging experience among masters from different regions, as well as the practice of involving working specialists in teaching to bring training close to the realities of working life. The exchange of specialists between districts and regions contributed to improving the quality of education and products. An analogue of the exchange system at the present stage of development of engineering education is network interaction that implies the unity of goals, common usage of resources and centralized management. A holistic system of training engineers in Russian technical education combines three main elements: fundamental physical and mathematical training; practical implementation of necessary tasks and solving technical problems; project work related to the solution of a specific technical problem. The author proposes several principles for creating a holistic system for training teachers of technical subjects in the context of multi-vector technical development.

**Keywords:** mining schools, pedagogical system, teachers, technical subjects, technical development

**Acknowledgements.** The study was carried out within the framework of the state assignment of the Ministry of Education of the Russian Federation “Methodology for developing the content of training for teachers of technical subjects in the conditions of multi-vector technical development”.

**For citation:** Zuev P.V. Actualization of experience of mining schools for technical education development. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Education. Educational Sciences.* 2023;15(4):14–23. (In Russ.) DOI: 10.14529/ped230402

### Введение

В настоящее время в высшем инженерном образовании возник дефицит преподавателей, способных качественно преподавать широкий спектр дисциплин, объединённых названием «общетехнические дисциплины» (ОТД). Тогда как в современных условиях, характеризующихся сложными и диалектически противоречивыми процессами выделения новых векторов технического развития, синергии имеющихся направлений, необходимости обеспечения технологического суверенитета государств, такие «интегрирующие» технические дисциплины становятся необходимыми. Подготовить преподавателя ОТД и любого специалиста-инженера невозможно вне построенной системы подготовки к инженерной деятельности. Такая уникальная и действен-

ная система инженерного образования в России была, и сложилась она на Урале.

Основу этой системы составляют прежде всего горнозаводские школы, выступившие базой технического образования на современном этапе развития. Впервые обучение общеобразовательным дисциплинам имело тесную связь с постижением учащимися основ заводского производства и непосредственным их участием в реальной деятельности предприятий. «Это, несомненно, являлось новшеством для начала XVIII столетия не только в России, но и для европейских стран» [3, с. 5].

Возрождение Уральской инженерной школы может быть реализовано посредством обращения к отечественному техническому образованию. Для начала следует обратиться к опыту горнозаводских школ, являвшихся

важной частью российского образования и предопределивших развитие инженерно-технического образования в России. На Урале подобные школы были сформированы при крупных заводах, а учебный процесс в них был построен на основе сочетания элементарной общеобразовательной подготовки и реального производства, что делало их передовыми учебными заведениями. Целостность уральского характера, сочетающего такие черты, как: сдержанность, выносливость, взаимопомощь, трудолюбие, сметливость, решительность, способность к самостоятельным решениям, готовность к трудовому подвигу, патриотизм, связь благополучия своей судьбы только в связи со своей Родиной, формировало взаимодействие с преподавателями и наставниками на производстве. Таким образом, обучение в горнозаводских школах имело естественно-научную направленность как основу инженерного дела. К наиболее значимым результатам педагогической деятельности горнозаводских школ можно отнести следующие:

1. Инновационная образовательная организация, ориентированная на подготовку к инженерно-технической деятельности, направленная на формирование в воспитанниках духовно-нравственных качеств личности, гуманизма, высокого уровня интеллектуального и инженерно-технического развития. С помощью горнозаводских школ промышленность и образование соединились в цельный социально-экономический комплекс для укрепления экономического потенциала страны и повышения культурно-технического уровня разных слоев населения.

2. Реализация принципа преемственности и непрерывности образования.

3. Постоянный поиск новых технологий, изобретательство и совершенствование действующих технологий.

Основоположителем технического образования в России и на Урале был В.Н. Татищев – сторонник позиции западных просветителей (Вольфа, Лейбница, Локка). Он был убежден, что образование технических специалистов, помимо изучения специальных дисциплин, должно включать воспитание в человеке личностных и гражданских качеств [9].

В середине XVIII века на Урале уже было много замечательных инженерно-технических специалистов в области горнозаводского дела: Н.Г. Клеопин, А.И. Порошин, И.И. Сусоров, изобретатель паровой машины И.И. Ползу-

нов, выдающийся гидротехник К.Д. Фролов [2, 6], а в XIX веке с созданием Корпуса горных инженеров инженерная деятельность стала самостоятельной производственной специальностью.

Модернизация уральского производства в 40-х годах XIX века была напрямую связана с изменениями в образовании. В 1847 году появилась трехступенчатая система горных учебных заведений: начальные заводские школы, окружные училища в каждом заводском округе и Уральское горное училище в Екатеринбурге как завершающий этап обучения. Однако согласно «Положению об учебных заведениях Уральских горных заводов» 1825 года обучение в начальной школе уже было ориентировано на проблемы предприятия. Таким образом, связь школы с производством начиналась с первых лет обучения.

В настоящее время актуальны проблемы ранней профессиональной ориентации, практико-ориентированного обучения, взаимодействия дошкольников и младших школьников с реальными материальными объектами. В связи со снижением одаренности детей с возрастом важно максимально использовать период роста интеллектуального развития детей – до 12 лет. Грамотная организация обучения в этот период играет большую роль. Например, академик В.Ф. Зуев, автор первого учебника по естествознанию, призывал не ограничивать процесс обучения только учебником, а изучать окружающую природу посредством экскурсий с обучающимися в горы, поля и леса. Подобная организация обучения направлена на связь теоретического обучения с практикой, с самостоятельной работой школьников.

Огромная заслуга В.Н. Татищева состоит в том, что он обратил внимание на учет индивидуальных и психологических особенностей учащихся, добровольный и осознанный выбор профессии или ремесла. Он предлагал учитывать психологические и физические склонности детей, их возрастные особенности при выборе будущей профессии. Этим его взгляды намного опередили время, а созданное им горнозаводское образование можно считать по праву передовым.

В современном образовании индивидуализация обучения стала ведущим принципом при реализации федерального государственного стандарта в общеобразовательной и высшей школе. Реализация данного принципа состоит в учете личностных особенностей,

которые могут влиять на результат учебной деятельности: возрастные и психологические особенности учащихся, состояние здоровья, уровень обученности и обучаемости, познавательные потребности, состояние образовательной среды. Таким образом, можно сказать, что в горнозаводских школах применялись элементы личностно ориентированного обучения. Кроме того, материальным стимулом достигать успехов в овладении специальностью была оплата учебно-трудовой деятельности обучающихся.

Отдельно следует отметить большую роль трудовых династий как категории наиболее квалифицированных и подготовленных специалистов, способных решать сложные производственные задачи. В трудовых династиях профессиональные навыки, особенности и специфика определенного вида работ передаются от родителей детям и усваиваются с детства, в результате чего происходит развитие и углубление профессиональных навыков, совершенствование мастерства. Количество рабочих династий являлось показателем социальной стабильности и престижа предприятия.

Огромную роль семьи в духовном становлении и профессиональном самоопределении личности отметил В.И. Вернадский, упоминая принципы собственных жизненных убеждений, усвоенные им от родителей, которые он передал своим детям. Во-первых, это личная порядочность, честность, добросовестность, искренность, трудолюбие, открытость, безбоязненность при высказывании и защите убеждений, последовательность при их воплощении в жизнь. Во-вторых, «образованность ума» – знакомство с философией и совершенное владение профессиональной специальностью, а также знание, понимание и ощущение красоты труда [1].

С одной стороны, династии формируются под влиянием семейных традиций, ценностей и норм, родительского примера, наследования образа жизни и профессиональных навыков. С другой стороны, они способствуют процессу профессиональной социализации и адаптации личности, ее самоопределению посредством передачи из поколения в поколение социальных, культурных и профессиональных ценностей и усвоения новыми поколениями данных ценностей как значимых для своего развития и становления. Таким образом, фор-

мируется преемственность как внутри династии, так и в производстве. Династии становятся важными элементами социального воспроизводства и развития трудовой деятельности за счет того, что помогают социализации молодежи и создают условия для их успешного профессионального старта. Будучи носителями символического и интеллектуального капитала, они осуществляют его конвертацию путем передачи из поколения в поколение опыта работы, наращивая его объем и приумножая вклад, внесенный до этого каждым представителем [9].

Отдельно стоит отметить зародившуюся в горнозаводских школах традицию обмена опытом мастеров разных регионов Урала, Сибири, Алтая и Европейского зарубежья. К преподаванию привлекались работающие специалисты, часто из низших горных чинов, для увеличения преподавательского состава и соединения обучения с реальным производством. С помощью таких мер в 30–50-х годах XIX века штат педагогов вырос в 2 раза. Однако труд преподавателей оплачивался невысоко, а значимость и необходимость хороших педагогических кадров для подготовки специалистов была очевидной. В связи с этим Демидовы, Строгановы и Лазаревы не только подбирали преподавателей в самых престижных учебных заведениях тех лет, но и направляли своих крепостных на обучение за границу и в столичные учебные заведения.

Подобный обмен специалистами привел к повышению качества образования и, следовательно, качества выпускаемой продукции, в результате чего изделия из металла уральских заводов занимали призовые места и получали престижные награды на различных международных выставках. Такого рода обмен специалистами, преподавателями, механиками, опытом в настоящее время называется сетевым взаимодействием.

Сетевое взаимодействие в образовании – сложный механизм вовлечения нескольких организаций в учебный и внеурочный процесс, обладающий такими характеристиками, как единство целей, общность ресурсов, централизация управления. Данными особенностями обладает образовательный кластер как наиболее прогрессивная система подготовки инженерно-технических кадров для отечественной промышленности и создания экономического потенциала.

### Обзор литературы

Инновационная образовательная организация, ориентированная на подготовку преподавателей общетехнических дисциплин, – это система всестороннего развития человека, в которой созданы условия, позволяющие привить обучаемым чувство высокой ответственности за порученное дело, находчивость, смешленность, трудолюбие, добросердечность, патриотизм. Практика горнозаводских школ стала фундаментом системы прогрессивного, стабильного и сильного горнозаводского образования в России. С.В. Колпаков, президент Международного союза металлургов, назвал нашей «национальной особенностью» наличие в российской металлургии «высококвалифицированных кадров рабочих и специалистов, неоднократно доказывавших свои высокие качества и компетентность в разработке и реализации самых крупномасштабных проектов в стране и за рубежом» [12, с. 17].

Горнозаводские школы осуществляли качественно новую подготовку инженерных кадров. Воспитательная система горнозаводских школ позволила сформировать духовно, социально и профессионально подготовленную личность, способную к сверхнапряжениям для достижения трудной и высокой цели. Таким образом, горнозаводские школы Урала решали проблему, которая сегодня стала первоочередной задачей образовательных организаций – «открыться для общества» [15], поскольку демократичная социокультурная направленность образовательной деятельности предполагает социальное партнерство между участниками процесса обучения профессии.

По нашему мнению, сейчас важно понять диалектический характер отношений между образованием и производством, учитывающий интересы обеих сторон. В настоящее время представители производства часто обвиняют образование в недостаточной подготовке инженеров. Однако, во-первых, работодатель в данном случае является сторонним наблюдателем, а не партнером, а во-вторых, возможно, не всегда эти претензии обоснованы. По замечанию С.С. Набойченко, «как правило, выпускники наших вузов, уехавшие за рубеж, вполне там трудоустроиваемы» [7, с. 784].

Таким образом, проблема качества подготовки кадров должна быть связана с проблемой качества условий реализации трудового потенциала специалиста, в результате чего

формируется двуединая задача. Достойные условия трудоустройства и дальнейшей работы на производстве позволили бы удержать талантливых специалистов в России [7].

Русская и советская система инженерно-технического образования имеет передовой опыт подготовки инженеров, сущность которой определяется реализацией трех основных элементов:

- физико-математическая подготовка, формирующая теоретическую основу деятельности инженера, понимания сущности происходящих явлений и процессов, умения производить математические расчеты и оценивать получаемую эффективность;

- практическое выполнение необходимых заданий и решение технических проблем, что дает возможность будущему специалисту получить осознание и глубокое понимание различного рода технических приемов, особенностей материалов, с которыми осуществляется работа;

- выполнение проектного задания, связанного с решением какой-либо практической технической задачи, требующей от инженера осуществления исследовательско-поисковой деятельности.

Появление в отечественном образовании физико-технической модели инженерного образования расширило представление о подготовке инженера. Образное представление о настоящем инженере предложил П.Л. Капица. По его мнению, «настоящий инженер должен состоять из 4 частей: на 25 % быть теоретиком, на 25 % – быть художником (машину нельзя проектировать, ее надо рисовать), на 25 % – экспериментатором, т. е. надо исследовать работу своей машины, и на 25 % – изобретателем» [11].

Другой тенденцией дореволюционного периода было заметное усиление «семейной» традиции естественно-научного образования. После начала школьных реформ 1899–1902 годов стали появляться классические пособия Я.Н. Перельмана, Е.Н. Игнатъева, А.Е. Ферсмана, А.В. Цингера и др. Авторы книг по занимательным наукам стремились к тому, чтобы привычный предмет, давно знакомое явление, утратившее для нас интерес, показалось бы нам необычным, неожиданным, заманчивым. Новизна и неординарность стимулируют интерес, а он, в свою очередь, перерастает в познавательный мотив, концентрирует внимание и активизирует работу мышления.

Важным достижением популяризации науки путем издания занимательной и методической литературы стало открытие в октябре 1935 года Дома занимательной науки. Абсолютным достижением физико-технической модели отечественного инженерного образования является тот факт, что за период с 1926 по 1939 год количество инженеров разных специальностей выросло в 7,7 раза [5, с. 27]. Таким образом, можно говорить о том, что этот социальный эффект прежде всего обусловлен и большой издательской программой, и просветительской деятельностью, ориентированной на привлечение молодежи в инженерно-научную сферу.

Обращение к опыту горнозаводских школ Урала, к истории инженерного образования не является случайным. Отечественное инженерное образование имеет богатую историю и замечательные традиции, которые уходят корнями в петровские и постпетровские времена. Результаты и факты инженерной деятельности: покорение космоса, атомная энергетика, создание надежного вооружения позволяют заявить, что «Российское инженерное образование – лучшее в мире».

Анализ инженерного образования, которое сформировалось в XX веке, позволяет выделить характерные особенности ведущих технических вузов страны. Это прежде всего:

- единство учебного, научного и производственного процессов;
- высокий уровень практической подготовки будущих инженеров;
- повышенные требования к организации, проведению и результатам обучения;
- высокий уровень естественно-научной и математической подготовки;
- стимулирование проектно-исследовательской и изобретательской деятельности.

Учебные заведения, которые сохраняли и развивали эти традиции, достигли высоких результатов в подготовке своих выпускников. Однако проблемы и вызовы последнего десятилетия в системе инженерного образования в нашей стране сформировали новые проблемы, без решения которых трудно будет обеспечить устойчивое развитие инженерного образования в нашей стране. Одной из таких проблем является необходимость ответа на вопрос: «Как следует организовать подготовку преподавателей общетехнических дисциплин?», которые определяют успешность качественной подготовки инженеров.

Мы понимаем методологию как учение о принципах построения, формах и способах научного познания, как учение о структуре, логике организации, методах и средствах деятельности [16]. В этой связи считаем уместным представить результаты экспертных оценок и исследований, проведенных Ассоциацией инженерного образования России. Их обобщенный анализ и полученные выводы позволили сформулировать цель и миссию современного отечественного образования. Миссия российского инженерного образования: «На основе передовой научной мысли подготовить специалистов для успешной профессиональной инженерной деятельности, способных обеспечить устойчивое опережающее технологическое развитие России и высокий уровень технологической культуры населения. Стратегическая цель: создать адаптивную, глобальную конкурентоспособную систему инженерного образования и обеспечить ее устойчивое функционирование» [14].

#### Результаты и обсуждение

В соответствии с целью и миссией инженерного образования считаем целесообразным предложить следующие принципы для создания целостной системы подготовки преподавателей общетехнических дисциплин в условиях многовекторного технического развития. Выбор принципов и их реализация в процессе подготовки преподавателей общетехнических дисциплин являются гарантией успеха в процессе обучения. Приведенный ниже перечень принципов имеет краткие комментарии с представлением некоторых приемов и методов по их реализации:

- целостность,
- преемственность,
- ранняя специализация,
- практическая направленность,
- метапредметность.

Принцип *целостности*. Целостность является фундаментальным понятием не только в философии, но и в жизни в целом. Она означает единство, сплоченность, неотъемлемость от других частей объекта. Понимание природы целого важно во многих областях наук, таких как системный анализ, экология, теория управления, педагогика. Педагогическая система включает в себя инвариантный набор взаимосвязанных элементов, средств, методов и процессов, необходимых для создания организованного, целенаправленного педагогического влияния на формирование личности

с заданными качествами. Педагогический процесс называется целостным в том случае, если он отличается внутренним единством всех составных элементов и их гармоничным взаимодействием между собой. Средства, методы, содержание, учебная деятельность, преподаватели, обучаемые, представители производства, научная и государственная общественность – все принимают активное участие в решении педагогической проблемы. Организация и реализация целостного образовательного процесса, в котором задействованы все элементы педагогической системы и разные субъекты обучения, соответствует современным требованиям государства и профессионального сообщества, является инновационным и эффективным. Особую значимость имеет целостность содержания учебного материала общетехнических дисциплин. «Общетехнические дисциплины должны отражать связи, отношения и взаимодействие таких важных систем, как наука, техника и технология, структурные элементы которых становятся подсистемами в системе их содержания образования» [4]. Завершая разговор о подготовке преподавателя общетехнических дисциплин, С.Н. Бабина отмечает: «Технологическое мировоззрение связано со всеми аспектами развития личности (познавательным, ценностно-нормативным, эмоционально-волевым и действенно-практическим). Поэтому формирование таких качеств личности, которые дают возможность будущему преподавателю усвоить технологическую культуру и интериоризировать ее основные элементы, является чрезвычайно важной задачей общетехнических дисциплин» [4, с. 74–77].

Принцип *преемственности*. Центром и точкой отсчета в инженерном образовании является личность обучающегося, познавательные потребности ее общего и профессионального развития. В последнее время в нашей стране наметилась положительная тенденция раннего ознакомления учащихся с элементами инженерной деятельности в специализированных классах или специальных учебных заведениях при технических институтах и университетах. В подобных случаях целесообразно выделить три основных этапа инженерного образования.

Первый – пропедевтический, его содержание состоит в ознакомлении учащихся школы с техническими специальностями и организацией занятий в технических кружках,

STEM-центрах, технопарках и выполнении проектов по созданию технических объектов или устройств.

Второй этап – усиливается повышение преемственности между школой, техническими вузами и предприятиями посредством различных форм: участие в конференциях, выставках технического творчества, конкурсах изобретателей и олимпиадах. Школы и вузы взаимодействуют различными способами на основе долгосрочных проектов, договоров, программ, планов совместной деятельности.

На третьем этапе достигается высокий уровень преемственности, что находит отражение в стабильной координации элементов педагогической системы по вертикали и по горизонтали, в результате чего отмечается повышение эффективности учебно-воспитательного процесса и улучшение качества обучения.

Можно выделить следующие условия повышения эффективности принципа преемственности в системе «школа – вуз»:

- 1) повышение мотивации учащихся для обучения в вузе;
- 2) применение в школьном учебном процессе вузовских форм обучения (лекции, семинары, зачеты);
- 3) использование доступного вузовского учебного материала в школьных учебных предметах;
- 4) преемственность учебных планов и программ;
- 5) формирование учебного и внеучебного сотрудничества школы и вуза;
- 6) дидактическое взаимодействие школьных учителей и вузовских преподавателей [13].

Принцип *ранней профориентации*. Проблема выбора профессии была и является сложной для населения нашей страны во все времена. Достаточно вспомнить В.В. Маяковского: «Кем работать мне тогда? Чем заниматься?» Эта проблема не только личная и не только педагогическая, она является важной социальной проблемой, и для ее решения усилий одних педагогов явно недостаточно. Проблема ранней профориентации особенно актуальна в настоящее время, когда страна испытывает большой дефицит в инженерах высокой квалификации. Известно, что основой инженерной деятельности является физико-математическое и естественно-научное образование, поэтому учащихся к получению инженерного образования необходимо готовить

с раннего детства. Следует учитывать то обстоятельство, что с 5 до 8 лет идет интенсивное интеллектуальное развитие ребенка, а к 14 годам оно постепенно угасает. В возрасте до 8 лет дети проявляют высокую познавательную активность, следовательно, возникает благоприятная ситуация, способствующая приобщению детей к конструированию, изобретательству, моделированию. «От того, насколько полно и глубоко ведется профориентационная работа на этапе начальной школы, зависит, насколько эффективным будет процесс профессионального самоопределения в старшем возрасте. Задача учителей начальной школы и родителей заключается в том, чтобы сформировать и поддержать профессиональные интересы и намерения детей, помочь развить способности учащихся (с целью направления их на конкретный вид деятельности), объяснить необходимость аргументированного выбора будущей специальности, научить уверенно ориентироваться в социальной и экономической действительности, постепенно, при знакомстве с новыми профессиями, у ребенка появятся определенные мечты, которые в будущем окажут влияние на профессиональное самоопределение личности» [8].

Принцип *практической направленности*. Сущность предложенного принципа заключается в понимании связей и зависимостей между познанием действительности, следствием которой является теория, и практикой. При проведении теоретических занятий у обучаемых следует сформировать необходимые знания, а на практических – умение решать возникающие проблемы и учиться эффективно действовать при решении возникающих задач [10]. При обучении в вузе этот принцип реализуется в условиях реального производства, конкретного цеха, лаборатории, мастерской. Анализируя связь обучения с практикой и ее роль в формировании компетенций выпускников технических вузов, доцент О.Е. Чиняков пишет: «От студентов и выпускников приходится слышать, что основной проблемой обучения является отрыв теории от практики. Вместе с тем некоторые выпускники жалеют о том, что недостаточно внимания уделять учебе и им не хватает теоретических заданий на практике, студенты заочники, которые работают на производстве, говорят, что лучше понимают преподавателей, а учеба им приносит реальную пользу» [17].

Принцип *метапредметности*. В науке

постоянно происходят процессы интеграции и дифференциации. Процессы глобализации, информатизации, ускорения внедрения новых открытий в практику диктуют новые требования к решению проблем образования. Возникает необходимость формирования умений, обладающих свойствами широкого переноса, повышенной профессиональной мобильности, обучения на протяжении всей жизни, умения работать с информацией. По этой причине современный человек, который стремится быть успешным в постиндустриальном обществе, должен обладать не только набором знаний и умений, а должен обладать метаумениями. Метапредметность следует рассматривать как универсальный способ жизни, в котором образ жизни человека определяется уровнем владения метапредметами и метапредметными способами деятельности, то есть уровнем развития личности. В настоящее время метапредметный подход, формирование метапредметных умений являются центральными задачами обучения учащихся и студентов. «Метаспособы – методы, с помощью которых человек открывает новые способы решения задач, строит нестандартные планы и программы, позволяющие отыскать содержательные способы решения задач.

Метаумения – присвоенные способы, обобщенные, междисциплинарные, познавательные умения и навыки. К ним относятся:

– теоретическое мышление (обобщение, систематизация, классификация, доказательство и т. п.);

– навыки переработки информации (анализ, синтез, интерпретация, оценка, аргументация);

– критическое мышление (умение отличать факты от мнений, видеть двусмысленность, предвзятость, логические несоответствия);

– регулятивные умения (умение задавать вопросы, формулирование гипотез, определение целей, планирование и т. п.);

– качества мышления (гибкость, диалектичность, способность к широкому переносу и т. п.).

Другими словами, метапредметный подход позволяет обеспечить переход от дробления знаний на предметы к организации процесса обучения на основе целостного восприятия мира, к метадеятельности» [18].

#### **Заключение**

Перечисленные принципы могут служить основой для создания научно-образователь-

ного центра (кластера) по подготовке преподавателей общетехнических дисциплин при технических или педагогических вузах с реализацией выше представленных принципов.

Считаем, что учёт вышеуказанных принципов в отечественной системе подготовки

технических и инженерных кадров позволит продолжить прошедшие проверку временем горнозаводские традиции Урала по созданию системы «образование – промышленность», в том числе и в подготовке будущих преподавателей общетехнических дисциплин.

### **Список литературы**

1. Абульханова-Славская, К.А. Деятельность и психология личности / К.А. Абульханова-Славская. – М.: Наука, 1980. – 336 с.
2. Антология педагогической мысли России XVIII в. – М.: Педагогика, 1985. – 480 с.
3. Артемов, Н.Е. История СССР с древнейших времен до XVIII в.: пособие для учителей / Н.Е. Артемов, В.И. Лебедев. – М.: Учпедгиз, 1959. – 383 с.
4. Бабина, С.Н. Общетехнические дисциплины как образовательная модель интеграции технологического и естественнонаучного содержания образования / С.Н. Бабина // Образование. Пед. науки. – 2012. – № 4. – С. 74–77.
5. Вознесенский, Н.А. Сочинения. 1931–1947 / Н.А. Вознесенский. – М.: Наука, 2018. – 644 с.
6. Данилаев, Д.П. Технологическое образование и инженерная педагогика / Д.П. Данилаев, Н.Н. Маливанов // Образование и наука. – 2020. – Т. 22. – № 3. – С. 55–82.
7. Дорожкин, Е.М. Проблемы высшего образования (статья-рецензия на книгу С.С. Набойченко «История высшей школы Свердловской области») / Е.М. Дорожкин, Н.К. Чапаев // Образование и наука. – 2015. – № 2. – С. 27–40.
8. Зеер, Э.Ф. Основы профориентологии: учеб. пособие для вузов / Э.Ф. Зеер, А.М. Павлова, Н.О. Садовникова. – М.: Высш. шк., 2005. – 159 с.
9. Зуев, П.В. Дидактические основы эффективной подготовки молодежи к инженерно-технической деятельности: монография / П.В. Зуев. – <https://фб2.рф/didakticheskie-osnovy-effektivnoy-podgotovki-molodezhi-k-inghenerno-tehnicheskoy-deyatelnosti--68362948/read/part-3> (дата обращения: 16.10.2023).
10. Зуев, П.В. Формирование ключевых компетенций учащихся в процессе обучения физике в школе: метод. пособие для учителей / П.В. Зуев, О.П. Мерзлякова. – 3-е изд., стер. – М.: Флинта, 2017. – 101 с.
11. Капица, П.Л. Карманный справочник физика-экспериментатора (цитатник) / П.Л. Капица. – Самиздат, 1974. – 36 с.
12. Колпаков, С.В. Роль и место уральской металлургии в промышленном комплексе России и мира / С.В. Колпаков // 300 лет Уральской металлургии: тр. междунар. конгр., 4–5 окт. 2001 г. / гл. ред. А.А. Козицын. – Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. ун-та, 2001. – С. 10–17.
13. Макаренко, Л.Ю. Преемственность лицея и вуза в процессе подготовки инженера / Л.Ю. Макаренко. – Новокузнецк, 2003. – 24 с.
14. Похолков, Ю.П. Инженерное образование России: Проблемы и решения. Концепция развития инженерного образования в современных условиях / Ю.П. Похолков // Инженер. образование. – 2021. – № 30. – С. 97–106.
15. Смирнов, И.П. Социальное партнерство: Что ждет работодатель? (Итоги пилотного Всероссийского социологического исследования) / И.П. Смирнов, Е.В. Ткаченко. – М.: Аспект, 2004. – 32 с.
16. Советский энциклопедический словарь / гл. ред. А.М. Прохоров. – 4-е изд., испр. и доп. – М.: Сов. энцикл., 1989. – 1633 с.
17. Чиняков, О.Е. Роль учебной и производственной практики в формировании профессиональных компетенций / О.Е. Чиняков // Мир науки и образования. – 2017. – № 3. – С. 1–9.
18. Шаповал, Ю.Р. Метапредметность в образовании. Актуальность и перспективы / Ю.Р. Шаповал // Вестник науки и образования. – 2019. – № 10. – С. 84–87.

### **References**

1. Abul'khanova-Slavskaya K.A. *Deyatel'nost' i psikhologiya lichnosti* [Activity and Personality Psychology]. Moscow, Nauka Publ., 1980. 336 p.
2. *Antologiya pedagogicheskoy mysli Rossii XVIII v.* [Anthology of Pedagogical Thought in Russia in the 18<sup>th</sup> Century]. Moscow, Pedagogika Publ., 1985. 480 p.

3. Artemov N.E., Lebedev V.I. *Istoriya SSSR s drevneyshikh vremen do XVIII v.* [History of the USSR from Ancient Times to the 18<sup>th</sup> Century]. Moscow, Uchpedgiz Publ., 1959. 383 p.
4. Babina S.N. [General Technical Disciplines as an Educational Model for Integrating Technological and Natural Science Education Content]. *Obrazovaniye. Pedagogicheskie nauki* [Education. Pedagogical Sciences], 2012, no. 4, pp. 74–77. (in Russ.)
5. Voznesenskiy N.A. *Sochineniya. 1931–1947* [Essays. 1931–1947]. Moscow, Nauka Publ., 2018. 644 p.
6. Danilaev D.P., Malivanov N.N. [Technology Education and Engineering Pedagogy]. *The Education and Science Journal*, 2020, vol. 22, no. 3, pp. 55–82. (in Russ.)
7. Dorozhkin E.M., Chapaev N.K. [Problems of Higher Education (Article Review of the Book by S.S. Naboychenko “History of Higher School of the Sverdlovsk Region”).] *The Education and Science Journal*, 2015, no. 2, pp. 27–40. (in Russ.)
8. Zeer E.F., Pavlova A.M., Sadovnikova N.O. *Osnovy proforientologii* [Basics of Career Guidance]. Moscow, Vysshaya shkola Publ., 2005. 159 p.
9. Zuev P.V. *Didakticheskie osnovy effektivnoi podgotovki molodezhi k inzhenerno-tehnicheskoy deyatelnosti* [Didactic Foundations for Effective Training of Youth for Engineering and Technical Activities]. Available at: <https://fb2.rf/didakticheskie-osnovy-effektivnoy-podgotovki-molodezhik-nbsp-inghenerno-tehnicheskoy-deyatelnosti--68362948/read/part-3> (accessed 16.10.2023).
10. Zuev P.V., Merzlyakova O.P. *Formirovanie klyuchevykh kompetentsiy uchashchikhsya v protsesse obucheniya fizike v shkole* [Formation of Key Competencies of Students in the Process of Teaching Physics at School]. Moscow, Flinta Publ., 2017. 101 p.
11. Kapitsa P.L. *Karmannyi spravochnik fizika-eksperimentatora* [Experimental Physicist's Pocket Guide], 1974. 36 p.
12. Kolpakov S.V. [The Role and Place of Ural Metallurgy in the Industrial Complex of Russia and the World]. *300 let Ural'skoy metallurgii: Trudy mezhdunarodnogo kongressa, 4–5 oktyabrya 2001 goda* [300 years of Ural Metallurgy: Proceedings of the international congress, October 4–5, 2001]. Ekaterinburg, Ural State Universite Publ., 2001, pp. 10–17. (in Russ.)
13. Makarenko L.Yu. *Preemstvennost' litseya i vuza v protsesse podgotovki inzhenera* [Continuity of the Lyceum and University in the Process of Training an Engineer]. Novokuznetsk, 2003. 24 p.
14. Pokholkov Yu.P. [Engineering Education in Russia: Problems and Solutions. The Concept of Development of Engineering Education in Modern Conditions]. *Engineering Education*, 2021, no. 30, pp. 97–106. (in Russ.)
15. Smirnov I.P., Tkachenko E.V. *Sotsial'noe partnerstvo: Chto zhdet rabotodatel'? (Itogi pilotnogo Vserossiyskogo sotsiologicheskogo issledovaniya)* [Social Partnership: What Does the Employer Expect? (Results of the Pilot All-Russian Sociological Study)]. Moscow, Aspekt Publ., 2004. 32 p.
16. Prokhorov A.M. (Ed.). *Sovetskiy entsiklopedicheskiy slovar'* [Soviet Encyclopedic Dictionary]. Moscow, Sovetskaya entsiklopediya Publ., 1989. 1633 p.
17. Chinyakov O.E. [The Role of Educational and Industrial Practice in the Formation of Professional Competencies]. *Mir nauki I obrazovaniya* [World of Science and Education], 2017, no. 3, pp. 1–9. (in Russ.)
18. Shapoval Yu.R. [Metasubjectivity in Education. Relevance and Prospects]. *Bulletin of Science and Education*, 2019, no. 10, pp. 84–87. (in Russ.)

#### **Информация об авторе**

**Зуев Петр Владимирович**, доктор педагогических наук, профессор кафедры физики, технологии и методики обучения физике и технологии, Уральский государственный педагогический университет, Екатеринбург, Россия.

#### **Information about the author**

**Petr V. Zuev**, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor of the Department of Physics, Technology and Methods of Teaching Physics and Technology, Ural State Pedagogical University, Ekaterinburg, Russia.

**Статья поступила в редакцию 11.10.2023**

**The article was submitted 11.10.2023**