

# **Трансформация подготовки педагогических кадров для реализации инженерно-технологического обучения младших школьников**

## **Transformation of the training of teaching staff for the implementation of engineering and technological education for primary school students**

УДК 372.83

DOI: 10.12737/2500-3305-2025-10-6-5-17

### **Борисов В.Ю.**

Старший преподаватель факультета начального образования Института детства, ФГБОУ ВО «Московский педагогический государственный университет», г. Москва  
e-mail: vyu.borisov@mpgu.su

### **Borisov V.Y.**

Senior Lecturer, Department of Elementary Education, Institute of Childhood, Moscow State Pedagogical University, Moscow  
e-mail: vyu.borisov@mpgu.su

### **Галямова Э.М.**

Канд. пед. наук, доцент, заместитель директора по дополнительному образованию Института детства, ФГБОУ ВО «Московский педагогический государственный университет», г. Москва  
e-mail: em.galyamova@mpgu.su

### **Galyamova E.M.**

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Deputy Director for Continuing Education, Institute of Childhood, Moscow State Pedagogical University, Moscow  
e-mail: em.galyamova@mpgu.su

### **Аннотация**

Статья посвящена обоснованию трансформации подготовки учителей начальных классов в контексте требований действующих и перспективных проектов образовательных документов для реализации инженерно-технологического обучения (ИТО). Проведен анализ нормативных документов, программ высшего педагогического образования и требований начального общего образования. Определены дефициты, условия реализации, результаты и прогнозируемые пути преодоления дефицитов, показаны дисциплины и компетенции подготовки будущих учителей к реализации ИТО. Предложены пути трансформации содержания программ подготовки, включая введение новых дисциплин и модернизацию существующих учебных курсов. Работа выполнена в рамках государственного задания Министерства просвещения Российской Федерации (тема № 125101711745-9 («Трансформация подготовки педагогических кадров для обеспечения реализации инженерно-технологического обучения школьников по программам общего и дополнительного образования в условиях современных вызовов»)).

**Ключевые слова:** инженерно-технологическое обучение, ИТО, подготовка учителей начальных классов, трансформация педагогического образования, инженерное мышление, технологический суверенитет.

### **Abstract**

The article substantiates the transformation of primary school teacher training in the context of the current and forthcoming educational policy documents required to implement engineering-technological training (ETT). It analyzes regulatory acts, higher pedagogical education programs, and the requirements of primary general education. The study identifies deficits, conditions for implementation, expected outcomes, and projected ways to overcome the deficits, and specifies the disciplines and competencies needed to prepare future teachers to deliver ETT. It proposes pathways for transforming the content of teacher-training programs, including the introduction of new courses and the modernization of existing curricula. The research was carried out within the state assignment of The Ministry of Education of the Russian Federation (topic No. 125101711745-9 ("Transformation of teacher training to ensure the implementation of engineering and technological education for schoolchildren in general and additional education programs in the context of modern challenges")).

**Keywords:** engineering-technological training, primary school teacher training, transformation of teacher education, engineering thinking, technological sovereignty.

### **Введение**

Инженерно-технологическое образование в Российской Федерации имеет статус государственного приоритета, отраженного в указах Президента Российской Федерации от 28.02.2024 г. № 145 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации» [15] и от 7 мая 2024 г. № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года» [16]. В Федеральной основной общеобразовательной программе начального общего образования (ФОП НОО, 2023) с 2024 г. действует обновленный предмет «Труд (технология)» и заложена возможность интеграции элементов инженерно-технологического обучения (ИТО) в большинство учебных предметов начальной школы [17]. Однако эффективность ИТО в начальной школе напрямую зависит от компетентности учителя начальных классов, подготовка которого часто не предусматривает необходимой технологической и инженерной составляющей.

Анализ состояния подготовки педагогических кадров показывает серьезный разрыв между требованиями нормативных и стратегических документов и реальным уровнем готовности учителей начальных классов реализовать ИТО. По мнению исследователей инженерно-педагогической подготовки С.В. Анахова и Б.Н. Гузанова «в настоящее время тенденции развития инженерной педагогики определяются необходимостью преодоления противоречия между стремительными изменениями условий профессиональной деятельности инженеров и известной консервативностью, инерционностью системы инженерного образования» [1, с. 57]. По данным мониторинга ВЦИОМ от 12 сентября 2024 г. инженерные специальности переживают «взлет»: с 2018 г. показатель растет (8-11%). В свою очередь, анализ образовательных программ базового высшего образования и рабочих программ дисциплин педагогических вузов (на примере МПГУ) показывает, что ИТО-компонента недостаточно реализуется при подготовке учителей начальных классов, т.е. нет системной инженерно-технологической подготовки учителей к осуществлению ИТО.

Таким образом, возникает актуальная научно-практическая задача трансформации содержания подготовки учителей начальных классов для обеспечения их готовности к реализации ИТО младших школьников.

Цель исследования - выявить дефициты, содержательные и процессуальные возможности трансформации подготовки учителей начальных классов к реализации ИТО в контексте

требований действующих и перспективных документов, например, ФГОС ВО 4 и проекта Профстандарта педагога (2021), целей государственной политики в области достижения **технологического суверенитета** России.

Задачи исследования:

1) Провести анализ действующей и перспективной нормативной базы (ФГОС ВО 4, Профстандарт педагога, ФОП НОО) на предмет требований к подготовке учителей в области ИТО младших школьников.

2) Выявить точки интеграции ИТО в действующие программы высшего педагогического образования, включая базовое высшее образование.

3) Разработать проектную матрицу компетенций и дисциплин, обеспечивающих подготовку учителей к ИТО.

4) Предложить конкретные пути трансформации содержания и организации подготовки учителя начальных классов к реализации ИТО.

Современное российское образование в эпоху цифровой экономики и реализации суверенной системы высшего образования имеет ярко выраженный междисциплинарный характер – современные технологии и техническое оборудование в своей основе имеют комплекс открытий в разных областях фундаментальных наук, технологических достижений, патентов. Федеральные государственные образовательные стандарты включают междисциплинарность в качестве основы компетентностной подготовки выпускника. Проект ФГОС ВО 4, утвержденный письмом Минобрнауки России от 02.05.2023 г. № МН-5/169012, предполагает реализацию междисциплинарного подхода в образовательных программах пилотного проекта **базового высшего образования (БВО)** через получение двух квалификаций (профессий) [10].

В условиях реализации национальных федеральных проектов («Образование», «Наука и университеты» и др.), в период Десятилетия науки и технологий в России (в соответствии с Указом Президента РФ от 25 апреля 2022 г. №231) государство декларирует приоритеты непрерывного формирования технологической грамотности обучающихся уже с младшего школьного возраста. Возрастает роль качественной подготовки педагогических кадров, способных реализовать задачи ИТО в начальной школе. Это требует переосмысления и трансформации системы подготовки будущих учителей начальных классов: содержания рабочих программ дисциплин и учебных планов основной образовательной программы (на примере реализации пилотного проекта суверенного высшего образования в МПГУ) в соответствии с современными вызовами в инженерно-технологическом образовании и обучении. Мы разделяем понятия «образование» и «обучение», так как обучение является частью образовательного процесса, а компетентный в инженерно-технологической сфере гражданин формируется с ранних лет при реализации ИТО на уроках в начальной школе.

В общем понимании связи между подготовкой учителей к реализации ИТО в начальной школе и развитием инженерно-технологической и индустриально-промышленной сферы России исходим из того, что без соответствующего инженерно-технологического образования нет технологического суверенитета, уверенного развития экономики и безопасности страны. Государственная политика по ряду направлений в сфере экономики, образования, технологий свидетельствует о верном пути развития России. Но пока в технологической сфере велика доля импортной техники и технологий, а инженерное образование слабо связано с реальным сектором экономики: вузы не смогли успешно перестроить программы подготовки специалистов в сфере ИТО. Причиной этого факта, по мнению Ю.П. Похолкова, «является неприспособленность российского инженерного образования к условиям рыночной экономики» [8, с. 98]. Цивилизационное развитие мировых государств сегодня зависит от промышленных и технологических революций, таких как, например, искусственный интеллект.

Опыт зарубежных стран в подготовке учителей к ИТО в начальной школе (primary school) наглядно и доказательно свидетельствует об эффективности раннего включения инженерных

практик в начальную школу и усиление подготовки учителя (страны Европы системно реализуют STEM-образование, а Сингапур реализует программу T<sup>3</sup> (Teaching Through Technology – обучение с помощью технологий)).

В России Министерство просвещения, учредитель педагогических вузов, активно внедряет проект технопарков универсальных педагогических компетенций, кванториумов и ИТ-школ. Особую актуальность такие условия подготовки учителей начальных классов к реализации ИТО приобретают в контексте реализации пилотного проекта обновления уровней высшего образования, реализуемого на площадке МПГУ (Москва).

Значение ИТО в начальной школе для целей инженерно-технологического лидерства России невозможно переоценить. Все аспекты жизни человека – от предметов быта до средств коммуникации – являются результатом многовекового развития технического мышления и инженерного творчества. ИТО в начальной школе – это путь к ранней профессиональной ориентации младшего школьника, выявление его инженерно-технологических талантов и способностей для будущего развития инженерно-технологической отрасли России.

Технологический суверенитет невозможен без развитой системы инженерно-технологического образования, закладывающей основы инженерного мышления уже в начальной школе. Поэтому содержание подготовки учителя начальных классов становится одним из ключевых факторов долгосрочного научно-технологического развития страны.

Для обоснования цели и задач исследования считаем необходимым кратко рассмотреть научные направления, связанные с инженерно-технологическим образованием, и на начальном (элементарном) уровне входящих в ИТО младших школьников (табл. 1). Критерии сравнения лягут в основу направлений трансформации образовательной программы подготовки учителей начальных классов к реализации ИТО и формулировки дефиниции «инженерно-технологическое обучение».

Таблица 1

**Сравнительная таблица научных направлений, связанных с инженерно-технологическим образованием и обучением**

<b>Критерий сравнения</b>	<b>Естественно-научное направление</b>	<b>Техническое направление</b>	<b>Технологическое направление</b>	<b>Инженерное направление</b>	<b>Информационное направление</b>
<b>Предмет изучения</b>	Законы природы, естественные явления, структура материального мира	Технические устройства, машины, механизмы, оборудование	Производственные процессы, способы обработки и изготовления	Решение практических задач путем применения научных знаний	Информатика, информационно-коммуникативные процессы, данные, алгоритмы, вычисления
<b>Основная цель</b>	Познание фундаментальных законов природы, формирование научной картины мира	Проектирование, создание и эксплуатация технических систем	Оптимизация производственных процессов, контроль качества	Создание инновационных решений для реальных проблем общества	Изучение методов обработки, передачи, хранения и защиты информации; разработка

Критерий сравнения	Естественно-научное направление	Техническое направление	Технологическое направление	Инженерное направление	Информационное направление
					информационных систем
<b>Тип знания</b>	Фундаментальное, теоретическое знание	Прикладное инженерное знание	Прикладное технологическое знание	Интегрированное прикладное знание	Фундаментальное-прикладное знание (теория и практика неразделимы)
<b>Связь с практикой</b>	Опосредованная, через технические и технологические разработки	Непосредственная, решение конкретных технических задач	Непосредственная, внедрение в производство	Прямая, ориентация на практические нужды общества	Опосредованная через применение в других областях и непосредственная в ИТ-сфере
<b>Роль математики</b>	Основной инструмент познания и описания явлений	Основное средство расчета и моделирования конструкций	Инструмент оптимизации процессов, контроля параметров	Основной инструмент моделирования, расчета и оптимизации систем	Математическая логика и дискретная математика - теоретическая основа
<b>Связь с другими направлениями</b>	Основа и источник идей для других научных направлений	Применяет естественные науки; основа для технологического направления	Воплощает технические решения; взаимодействует с информационным направлением	Интегрирует все остальные направления для создания практических решений	Опирается на естественные науки; дополняет техническое и технологическое направления; интегрирует с инженерией

Анализ пяти взаимосвязанных научных направлений (естественно-научного, технического, технологического, инженерного и информационного) показывает, что ИТО опирается на их интеграцию при ведущей роли математики. Такая конфигурация совпадает с логикой STEM/STEAM-подхода и задает требования к междисциплинарному содержанию подготовки учителя начальных классов. Следовательно, само ИТО надо также понимать в широком научном и междисциплинарном смысле, опираясь на естественно-научное, техническое, технологическое, инженерное и информационное научные направления.

### Теоретико-методологические основания

Для понимания предмета исследования рассмотрим понятие «инженерно-технологическое обучение» (ИТО) как смыслообразующую дефиницию нашего исследования. ИТО состоит из трех самостоятельных понятий «инженерный», «технологический» и «обучение». Несмотря на объединение общей сферой деятельности (см. табл. 1), понятие «инженерный» характеризует техническую деятельность, проектирование, создание и внедрение технических решений и устройств. Тогда как понятие «технологический» акцентирует внимание на организации, оптимизации и контроле производственного процесса изготовления изделий. Таким образом, «инженерный» фокусируется на техническом конструировании и инновациях, а «технологический» — на методах и процессах производства и обработки материалов, что и

отражено в сравнительной табл. 1. В педагогике обучение понимается и как «процесс передачи общественно-исторического опыта» [13, с. 10], и как «способ (система способов) взаимодействия учителя и учащегося» [11, с. 25].

Таким образом, **инженерно-технологическое обучение (ИТО)** младших школьников – это специально организованный учебный процесс на основе интеграции в учебные предметы начальной школы технических и естественно-научных знаний, направленный на освоение этих знаний и базовых технологий обучающимися, получение первичного опыта проектно-конструкторской деятельности и формирование инженерного мышления.

Результатом ИТО является продукт (проект, изделие). Специальная организация учебного процесса ИТО на большинстве предметов начальной школы подразумевает создание условий успешной реализации школьного проекта. Под термином «инженерное мышление» понимается способность младшего школьника системно решать практические задачи через моделирование, конструирование и проектирование. В понятие «технология» входят также и информационно-коммуникативные технологии (ИКТ). Учебные предметы начальной школы, дающие базу ИТО – это математика, труд (технология), окружающий мир и изобразительное искусство в части формирования проектно-графических и архитектурных знаний и умений.

ИТО младших школьников направлено на:

- 1) формирование инженерного мышления как способности видеть проблему, определять результат, ставить задачу, находить нестандартные решения;
- 2) развитие базовых компетенций в области конструирования, моделирования, проектирования;
- 3) приобретение первичного опыта работы с техническими устройствами и цифровыми технологиями;
- 4) развитие способности применять знания из различных предметов (математики, естествознания, информатики, технологии) для решения практических задач.

Реализация ИТО на уроках в начальных классах может быть адаптировано представлена через тезис «спланировал – сделал», где «спланировал» (инженер) подразумевает проект, идею, мечту, план, а «сделал» (технолог) то, как школьник реализовал, запустил в производство, воплотил в жизнь проект или изделие. В рамках содержания учебных предметов всегда есть вариативная тема на задание «спланировал – сделал». Такой подход к ИТО можно реализовать на любых учебных предметах начальной школы. Например, на уроках русского языка это сочинения – спланировал сюжет, изложил по схеме (обучающийся заранее осваивает схему «завязка, сюжет, развязка»), а в итоге готовая работа-проект. Идея ИТО в начальной школе, выраженная через проектирование и реализацию этого проекта, предполагает взаимодействие нескольких учебных предметов или одного предмета и внеурочной деятельности, и должно быть организовано таким образом, чтобы быть доступным для восприятия и понимания детьми 7-10 лет в условиях начальной школы.

Из определения вытекают основные обобщенные признаки ИТО в начальной школе: межпредметность, практико-ориентированность, использование знаний и опыта деятельности при решении элементарных проектно-технических задач в области математики, труда, окружающего мира, изобразительного искусства. Следовательно, учитель начальных классов, реализующий ИТО у младших школьников, должен обладать компетенциями по всем этим признакам, т.е. быть компетентным в области ИТО.

Методологической базой исследования являются **деятельностный подход** (А.Н. Леонтьев, В.В. Давыдов), **компетентностный подход** (И.А. Зимняя, А.В. Хуторской) и **контекстное обучение** (А.А. Вербицкий). Практико-ориентированность в реализации ИТО младших школьников лежит в сфере теории деятельностного подхода. ИТО следует рассматривать как особый вид деятельности младшего школьника, в которой практическая работа интегрируется с теоретическими знаниями. Согласно концепции А.А. Вербицкого о контекстном обучении [12],

деятельность должна быть включена в контекст будущей профессии педагога с инженерной подготовкой, адаптированной к возрастным возможностям младших школьников. Зарубежные исследования показывают высокий уровень целесообразности использования деятельностных и практических методов обучения для студентов инженерных специальностей [20]. Компетентностный подход в подготовке педагогов к реализации ИТО в начальной школе продиктован действующим и перспективным ФГОС ВО по укрупненной группе специальностей (направлений подготовки) для образования и педагогических наук (УГСН 44.00.00).

### **Нормативно-правовые основы трансформации**

Трансформация содержания подготовки учителей начальных классов для реализации ИТО требует комплексного подхода: обновление образовательных программ и учебных планов, внедрение новых методик и интеграцию современных технологий, уточнение нормативно-правовых документов.

Анализ образовательных документов и локальных нормативных актов, включая пилотный проект суверенной системы высшего образования ФГБОУ ВО «МПУ», рабочих программ дисциплин базового высшего образования (БВО) и бакалавриата по УГСН 44.00.00, требований текущего и перспективного ФГОС ВО 4 и проекта Профстандарта педагога вместе с требованиями, отраженными в ФОП НОО позволили сформулировать дефициты, определить препятствия и выявить пути реализации ИТО в начальной школе.

ФГОС НОО описывает универсальные учебные познавательные действия в метапредметных образовательных результатах, которые содержат важные для естественно-научной сферы логические, исследовательские и информационные операции. Значит и подготовку учителей начальных классов к реализации инженерно-технологического обучения младших школьников необходимо рассматривать в междисциплинарном (межпредметном) подходе. Не все предметы начальной школы или дисциплины вузовской подготовки учителей начальных классов отвечают целям ИТО. В нашем исследовании определим спектр научных областей, учебных предметов начальной школы и дисциплин базового высшего образования по УГСН 44.00.00 для выявления дефицитов и определения путей трансформации подготовки учителей начальных классов для реализации ИТО.

В тексте проекта Профстандарта педагога повсеместно фиксируется задача по ИКТ-компетентности, что, в свою очередь, отражает информационное направление науки, связанное с инженерно-технологическим образованием и обучением (см. «Информационное направление» ИТО в табл. 1). В частности, трудовая функция А/01.7 включает «развитие у обучающихся познавательной активности, готовности к решению учебных задач... создание условий для проектной деятельности». Более того, в обобщенной трудовой функции «Воспитательная деятельность» предполагается формирование «потребности в знаниях... о современной научной картине мира, технологическом прогрессе». Проект стандарта напрямую ставит задачу перед учителем «использовать современные методы, технологии (в том числе информационные), методы диагностики достижений обучающихся», что требует от педагога владения не только самими технологиями, но и пониманием лежащих в их основе инженерных принципов.

Для реализации подготовки педагогических кадров к ИТО интересен проект ФГОС ВО 4 (введение стандарта планируется в 2026 г.), в котором подчеркнута ориентация на компетентностный подход, развивающий у студентов умение применять знания на практике. В рамках этого документа обозначена необходимость интеграции инновационных образовательных технологий, включая инженерные и технологические компоненты, что крайне важно для формирования у будущих учителей способности к ИТО младших школьников. Так, например, при разработке образовательных программ БВО следует исходить из «приоритетов научно-технологического развития Российской Федерации и плана мероприятий по реализации Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации» [7, с. 14].

Можно говорить, с одной стороны, о недостаточной подготовке педагогов к реализации ИТО в начальной школе, а, с другой стороны, – высокую востребованность педагогических кадров для достижения целей технологического суверенитета России, так как «в части кадрового обеспечения научно-технологического развития особое внимание должно быть уделено подготовке кадров высшей квалификации» [2, с. 16].

Со стороны сферы начального общего образования к учителю начальных классов также предъявляется требование обеспечить «развитие представлений обучающихся о высоком уровне научно-технологического развития страны, овладение ими современными технологическими средствами в ходе обучения и в повседневной жизни, формирование у обучающихся культуры пользования информационно-коммуникационными технологиями» [9, с.1]. Это требование напрямую предполагает наличие у учителей способностей к реализации ИТО в начальной школе.

Анализ образовательных стандартов и образовательных программ пилотного проекта БВО в МПГУ показывает, что, несмотря на наличие в целом спектре образовательных программ по УГСН 44.00.00 разделов (модулей) по математике, информатике, естествознанию, прикладной деятельности, инженерные и технологические компоненты остаются недостаточно выраженными и зачастую эпизодическими. Анализ рабочих программ (РПД) и учебных планов по направлению «Начальное образование» на примере образовательной программы высшего образования направления подготовки 44.03.05 «Начальное образование и Дополнительное образование (Художественное творчество)» показал наличие ряда дисциплин, отвечающих структуре инженерно-технологического образования, но в то же время отсутствуют, например, дисциплины инженерного и технического направлений. Информационному направлению в ИТО в данной образовательной программе отвечают такие дисциплины, как «Цифровая образовательная среда», «Математика и информатика». Инженерному и техническому направлениям ИТО соответствуют дисциплины «Проектирование технических устройств», «Черчение», «Графика», «Методика преподавания изобразительного искусства и технологии» и др. Однако в образовательной программе отсутствуют самостоятельные дисциплины по инженерно-технологическому обучению, инженерному проектированию, расширенные блоки по техническому творчеству, нет обязательного для ИТО модуля «Основы робототехники».

Анализ другой основной образовательной программы МПГУ (Направление 44.03.01 «Педагогическое образование», Профиль «Начальное образование») в части РПД и модулей учебного плана показывает, что значительная доля часов отведена фундаментальной психолого-педагогической подготовке и методикам преподавания базовых учебных предметов (русский язык, математика, литературное чтение, окружающий мир и др.). Сама же технологическая составляющая, важная для реализации ИТО, представлена в образовательной программе преимущественно модулем «Технология», в котором инженерных заданий обозначено крайне мало. Модуль «Естествознание» («Окружающий мир») представлен естественно-научной базой, но инженерно-техническая интерпретация законов природы и их технологическое применение представлены слабо или фрагментарно. Модуль «Информатика» содержит важные для ИТО элементы, но чаще акцент на пользовательских навыках и ИКТ, а не на вычислительном мышлении, алгоритмизации, основах автоматизации в контексте ИТО.

### **Дефициты и вызовы трансформации подготовки педагогических кадров**

Трансформация подготовки учителей начальных классов к ИТО сталкивается с рядом системных вызовов. Самая главная трудность заключается в недостаточной ИТО-компетентности преподавательских кадров факультетов начального образования педагогических вузов, так как лишь немногие преподаватели имеют инженерную квалификацию и опыт работы в инженерной сфере. В диссертационном исследовании О.Ю. Шубкиной подобный кадровый вызов для ИТО обосновывается тем, что воспроизводство педагогических кадров в вузе для общетехнических и профессиональных дисциплин, не имеющих существенного производственного опыта, привело

к высокой теоретизированности содержания и его оторванности от реальной практики инженерной деятельности [19]. Практически отсутствуют апробированные методики преподавания ИТО в начальной школе и, как следствие, нет системной подготовки будущих учителей начальных классов к ИТО. Необходима модернизация учебных планов и образовательных программ БВО, как основной путь трансформации подготовки учителей начальных классов к ИТО.

На основе многолетней практики и опыта работы можно уверенно говорить, что студентам факультета начального образования Института детства МПГУ не хватает системного представления об основах инженерного мышления и методах решения изобретательских задач (ТРИЗ-подходы, основы дизайн-мышления). В исследовании Е.Б. Чернышовой показано, «что педагоги испытывают трудности в освоении технологии деятельностного метода» [18, с. 47], а между тем «только данная технология обеспечивает формирование у школьников комплекса деятельностных компетенций, определяемых ФГОС НОО» [там же, с. 51].

Во-вторых, учителям начальных классов не хватает уверенного владения современными образовательными технологиями инженерно-технической направленности (робототехнические платформы, программируемые среды, работа с цифровыми лабораториями, 3D-моделирование на базовом уровне). Необходимо проработать методики преподавания элементов ИТО на спектре дисциплин учебного плана БВО для подготовки студентов факультета начального образования к интеграции ИТО в учебные предметы начальной школы (особенно математику, окружающий мир, труд (технологию), изобразительное искусство) и во внеурочную деятельность. Понимая ИТО в широком смысле проектирования и воплощения идеи в проекте или изделии, мы видим школьные предметы как средство реализации инженерно-технологического обучения.

К дефицитам подготовки педагогических кадров для начальной школы можно отнести нехватку знаний о современных технологиях (промышленных, информационных, био- и нанотехнологиях) на уровне, достаточном для адаптации знаний и информации к возрасту 7–10 лет.

### **Пути трансформации подготовки педагогических кадров**

Вместе с тем существуют значительные возможности для успешного преобразования системы подготовки педагогических кадров для начального общего образования. Трансформация содержания подготовки учителей начальных классов к реализации ИТО включает не только корректировку содержания и требований нормативных документов, образовательных программ, уточнение тематики курсов, получение ИТО-опыта, но и обретение учителем начальных классов особых компетенций (в свете проекта ФГОС ВО 4, пилотного проекта суверенного высшего образования), которые по мнению министра науки и высшего образования РФ В.Н. Фалькова являются ключевыми «это конструирование, проектирование, моделирование, исследования, а также навыки, связанные с промышленным дизайном» [4]. Эти компетенции и являются основными видами деятельности (и видами урока) при реализации ИТО в начальной школе и относятся сразу к спектру учебных предметов.

На заседании Совета по науке и образованию при Президенте РФ от 6 февраля 2025 г. особо подчеркнута необходимость «должным образом настроить и всю организацию образовательного процесса в высшей школе. Существенно, на порядок увеличить долю практического обучения современным инструментам проектирования, конструирования, которые уже используются на конкретных предприятиях» [6]. Трансформация подготовки учителей начальных классов к реализации ИТО младших школьников – это логичный эволюционный этап развития высшего педагогического образования. Следовательно, формируются следующие пути трансформации подготовки педагогов к реализации ИТО:

1. Интеграция дисциплин инженерно-технологического профиля в действующие образовательные программы БВО.
2. Практико-ориентированное обучение.
3. Междисциплинарные проекты.
4. Цифровые технологии в образовании.

Для реализации целей ИТО ключевую роль играет учитель, преподающий учебные предметы «Труд (технология)» и «Окружающий мир» в 1–4-х классах. Как верно подмечают в своем исследовании Д.П. Данилаев и Н.Н. Маливанов «учитель технологии должен быть одновременно и педагогом, и методистом, и инженером. Однако найти квалифицированного специалиста, обладающего навыками во всех перечисленных областях, в настоящее время практически невозможно» [5, с. 61]. Трансформация подготовки учителей начальных классов в МПГУ опирается на опыт и возможности специализированного Инженерного центра цифровых компетенций и профессий будущего, расположенного в Институте физики, технологий и информационных систем МПГУ на базе Центра молодежного инновационного творчества (ЦМИТ) «РобоСкАрт» Лаборатории интеллектуальных технологий ЛИНТЕХ.

Оценка компетенций учителей начальных классов в области ИТО должна быть уровневой (например, базовый, продвинутый, экспертный). Диагностические инструменты уровня ИТО-компетенции должны содержать тесты, кейсы, практические задания в сфере ИТО. Критерии оценивания подготовки студентов логично выстроить на основе теории и практики.

Возникает необходимость модернизации существующих РПД по УГСН 44.00.00. Например, РПД «Методика преподавания технологии» – необходимо смещение акцента с декоративно-прикладного искусства на проектирование, конструирование, основы технического дизайна, использование современного инструмента и оборудования (включая цифровое), введение элементов программирования и алгоритмизации в игре (Codu Game, ПиктоМир и др.). В РПД «Методика преподавания окружающего мира» необходимо усилить ИТО через интерпретации естественно-научных законов (механика Ньютона на примерах моделей машин, электричество через схемы, свойства материалов и их применение), введение элементов бионики и экологического проектирования. В программе «Методика преподавания математики» надо усилить развитие пространственного мышления, изучение геометрических понятий через моделирование и конструирование, решение практико-ориентированных задач с инженерным контекстом (расчеты параметров конструкции, логистика простейших роботов). «Информатика» должна акцентировать внимание на вычислительное мышление (алгоритмизация, декомпозиция, абстракция), программирование как инструмент решения задач и управления устройствами (блочное программирование), понимание принципов работы сетей, данных, безопасность в цифровой среде.

Помимо обновления имеющихся РПД для формирования ИТО-готовности учителя нужно введение базовых ИТО-дисциплин: «Инженерное мышление и проектная деятельность», «Основы технического творчества», «3D-моделирование для младших школьников». Сквозные модули в ОП и ДПВ по робототехнике, основам программирования, работе с конструкторами (LEGO, Arduino и др.) будут способствовать формированию навыков реализации ИТО в начальной школе.

Отдельным пунктом можно отметить организацию курсов стажировок и повышения квалификации действующих учителей начальных классов в области инженерного и технологического образования. Например, организация ИТО-практик на базе ИТ-центров, кванториумов, технопарков, STEM-лабораторий.

Обогащение ИТО-практики будущих учителей начальных классов – это еще один путь реализации ИТО-компетентности через проведения занятий по в базовых школах и технопарках («Кванториумы», «Точки роста»); включение в обязанности практиканта разработки и проведения мероприятий ИТО для младших школьников. Желательно связывать темы НИРС

с разработкой методик, дидактических материалов, программ внеурочной деятельности и дополнительному образованию по ИТО для начальной школы или исследованию их эффективности.

Предложим пример корректировки учебного плана УГСН 44.00.00 для БВО (концептуально): в вариативную часть модуля «Технология» добавить блок РПД или выделить самостоятельный (обязательный) модуль «Основы инженерно-технологического обучения в начальной школе», в котором будет изложена методика ИТО, представлены РПД «Робототехника / Программирование для детей», «Инженерное проектирование». В базовый модуль и соответствующую РПД «Методика преподавания окружающего мира» добавить учебные темы «Основы механики в природе и технике», «Энергия и простые машины», «Элементарная схемотехника», «Экологические аспекты технологий».

В трансформации подготовки учителей начальных классов к реализации ИТО необходимо использовать все возможности и ресурсы, помогающие реализовывать ИТО в начальной школе. В этом смысле Всероссийский образовательный портал Ассоциации образовательных организаций «Консорциум по развитию школьного инженерно-технологического образования» представляет хорошую методическую базу. Электронное сетевое методическое издание «Инженер.ру» (ссылка на ресурс: <https://ingtech.info/el2>) является методической копилкой целого спектра направлений реализации ИТО: интеграция основного и дополнительного образования, реализация инженерного образования в урочной деятельности, формирование основ инженерного мышления школьников во внеурочной деятельности, теория и методика обучения и воспитания будущего инженера.

Современные исследования подчеркивают, что оптимальный путь внедрения ИТО в начальной школе, это «поэтапная интеграция в учебный процесс с младшего школьного возраста: от игровых форм (конструирование) – к самостоятельным инженерным проектам, робототехнике, основам программирования» [14]. Такая интеграция включает: создание материально-технической базы (инженерные лаборатории, комплекты для технического творчества, планшеты, 3D-принтеры); методическую поддержку педагогов по разработке и реализации ИТО; вовлечение родителей и сообществ в сопровождение школьных ИТО-проектов.

Реализации ИТО в начальной школе будет способствовать внедрение школьного проектного метода на основе интеграции инженерно-технологического знания или межпредметного подхода (например, создание моделей экосистем с использованием программирования). Традиционное для начальной школы LEGO-конструирование, робототехника, использование цифровых инструментов и, например, 3D-принтеров лежит в основе реализации ИТО. Интеграция онлайн-платформ для моделирования и ИТО-экспериментов, технологии VR/AR для визуализации сложных процессов через совместные проекты и мастер-классы, а также организация экскурсий на производственные площадки позволяют учителю начальных классов выйти на ранний уровень профессиональной ориентации школьников, повышая их компетенцию в сфере ИТО.

Исходя из определения ИТО, данного в начале статьи, концепция реализации ИТО младших школьников базируется на развитии инженерного мышления как способа познания и преобразования мира, а не только ранней профессионализации в начальной школе. Ключевыми аспектами в реализации ИТО в школе являются формирование пространственного воображения, понимания принципов работы простейших механизмов, развитие способности видеть проблему, ставить задачу, находить нестандартные решения, конструировать и тестировать прототипы. На специфических для ИТО предметах (труд (технология), окружающий мир, изобразительное искусство) дети осваивают ИТО-навыки через практико-ориентированные проекты («Прочный мост из бумаги», «Простой механизм передачи движения», «Программирование робота-помощника», «Эскиз дворца холодного ветра и теплой осени» и мн. др.).

## Ожидаемые результаты трансформации

Несмотря на сложности, успешная трансформация подготовки учителей начальных классов к ИТО приведет к системным эффектам:

– Формирование нового поколения учителей начальных классов, владеющих компетенциями для реализации ИТО как на уроках (особенно технологии, окружающего мира, математики), так и во внеурочной деятельности и дополнительном образовании.

– Раннее и системное развитие у младших школьников инженерного мышления, креативности, технических способностей, технологической грамотности.

– Создание банка учебно-методических материалов по ИТО для начальной школы.

– Укрепление связей педагогического вуза с индустрией (ИТ, инжиниринг), технопарками и общеобразовательными школами.

– Снижение барьеров в освоении новых технологий на последующих уровнях образования.

Трансформация содержания подготовки учителей начальных классов под задачи инженерно-технологического обучения — задача междисциплинарная, требующая усилий всего педагогического сообщества, переосмысления программ высшего образования, модернизации материальной базы и методического сопровождения. Только системный подход и наличие четких оснований во ФГОС ВО 4 и Стандарте педагога позволят обеспечить высокий профессионализм будущих учителей и успешную реализацию ИТО в начальной школе.

## Литература

1. Анахов С.В., Гузанов Б.Н. Новые форматы и модели инженерно-педагогической подготовки в профессионально-педагогическом образовании // Педагогический журнал Башкортостана. 2024. №2 (104). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/novye-formaty-i-modeli-inzhenerno-pedagogicheskoy-podgotovki-v-professionalno-pedagogicheskom-obrazovanii> (дата обращения: 06.11.2025).
2. Аналитический доклад о реализации государственной научно-технической политики в Российской Федерации и о важнейших научных достижениях, полученных российскими учеными (основные положения). Доклад утвержден решением общего собрания Российской академии наук 28 мая 2025 года // М.: - РАН. 2025. 19 с.
3. Вербицкий А.А. Контекстное обучение в компетентностном подходе: монография / А.А. Вербицкий, О.Г. Ларионова. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: МПГУ, 2010. – 228 с.: ил. – ISBN 978-5-94614-567-8.
4. Глава Минобрнауки перечислил компетенции инженера будущего. — Текст: электронный // Скилбокс: [сайт]. — URL: <https://skillbox.ru/media/education/glava-minobrnauki-perechislil-kompetencii-inzhenera-buduschego/> (дата обращения: 11.11.2025).
5. Данилаев Д.П. Технологическое образование и инженерная педагогика / Д.П. Данилаев, Н.Н. Маливанов // Образование и наука. – 2020. – Т. 22, № 3. – С. 55-82. – DOI 10.17853/1994-5639-2020-3-55-82. – EDN TCGUQI.
6. Заседание Совета по науке и образованию. — Текст: электронный // Президент России: [сайт]. — URL: <http://kremlin.ru/events/president/news/76222> (дата обращения: 04.11.2025).
7. Письмо Минобрнауки России от 02.05.2023 г. № МН-5/169012 «О разработке ФГОС ВО нового поколения».
8. Похолков Ю.П. Инженерное образование России: проблемы и решения. Концепция развития инженерного образования в современных условиях / Ю.П. Похолков // Инженерное образование. – 2021. – № 30. – С. 96-107. – DOI 10.54835/18102883\_2021\_30\_9. – EDN VIRXFQ.

9. Приказ Министерства просвещения РФ от 31 мая 2021 г. № 286 «Об утверждении Федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования», М.: с. 31.
10. Проект Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование: макет, утверждён письмом Минобрнауки России от 02 мая 2023 г. № МН-5/169012 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://fgosvo.ru/> (дата обращения: 05.11.2025)
11. Симановский А.Э. Психология обучения и воспитания: учебник для вузов / А.Э. Симановский. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 135 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18787-8. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/564407> (дата обращения: 22.10.2025).
12. Смирнов И.И. Контекстный метод академика Вербицкого: возможна ли революция в дидактике? // Образование и наука. 2021. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kontekstnyy-metod-akademika-verbitskogo-vozmozhna-li-revolyutsiya-v-didaktike> (дата обращения: 06.11.2025).
13. Смирнова М.С. Методика преподавания предмета «Окружающий мир». Изучение историко-обществоведческого материала: учебник для вузов / М.С. Смирнова, А.Н. Россинская, Л.Е. Штанова; под редакцией М.С. Смирновой. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 190 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19923-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/567613> (дата обращения: 22.10.2025).
14. Тихонова П.А. Робототехника в начальной школе: педагогика, практика и перспективы / П.А. Тихонова. — Текст: непосредственный // Исследования молодых ученых: материалы LXIX Междунар. науч. конф. (г. Казань, ноябрь 2023 г.). — Казань: Молодой ученый, 2023. — С. 98-102. — URL: <https://moluch.ru/conf/stud/archive/503/18234>.
15. Указ Президента Российской Федерации от 28.02.2024 № 145 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации». URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202402280003> (дата обращения: 03.11.2025).
16. Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2024 г. № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года» URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/50542> (дата обращения: 03.11.2025).
17. Федеральная образовательная программа начального общего образования: утверждена приказом Министерства просвещения России от 16 ноября 2022 г. № 992 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://edsoo.ru> (дата обращения: 05.11.2025).
18. Чернышова Е.Б. Модель освоения учителем технологии деятельностного метода в контексте реализации требований ФГОС // Электронный журнал «Поиск научных решений». 2023. № 1. С. 40–53.
19. Шубкина О.Ю. Формирование коммуникативной компетентности студентов технических направлений подготовки: дис. канд. пед. наук. Красноярск, 2016. 266 с.
20. Sreemahadevan S. A Case Study on the Comparison of Teaching–Learning and Performance Evaluation Methods Applied to Engineering Students // Education and Information Technologies. 2024. Vol. 29, nr 13. P. 17621–17633. DOI: 10.1007/s10639-024-12559-5.